

AKILLI EV TEKNOLOJİSİ

İsmail GÖKTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEMMUZ 2006
ANKARA**

AKILLI EV TEKNOLOJİSİ**(Yüksek Lisans Tezi)****İsmail GÖKTAŞ****GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****Temmuz 2006****ÖZET**

Akıllı Ev, bilgisayarın hayatımıza girmesinden sonra gelişen teknolojiye ayak uydurmanın adeta imkansızlaştığı dünyada, bilgisayar teknolojisi ve iletişimin kullanıldığı, hemen hemen herkesin hayatında az çok var olan teknolojilerin birleştiği bir ev olarak tanımlanabilir. Akıllı Ev teknolojisinin gereksinimini doğuran en önemli unsur güvenlidir. Akıllı bir evin sağlayacağı güvenliğin klasik alarm sistemlerine kıyasla en büyük avantajı, evde olabilecek hırsızlık, yangın v.b olayların başlamadan engellenebilmesi ya da en kısa zamanda müdahale edilebilmesine olanak sağlamasıdır. Bu çalışmada akıllı olarak nitelendirilecek bir evin sağlayabileceği aktif caydırıcı etkide bir güvenlik sistemi tasarlanacaktır. Tasarım : hareket algılayıcı sistem, hareketi işleyen ve kontrol merkezine aktaran sistem, uyarıcı etkiyi gerçekleştiren sistem olmak üzere 3 ana sistemden oluşacaktır. Ayrıca Akıllı Ev teknolojisi hakkında 50 kişiyle yapılmış anketin sonuçları aktarılacak ve bu sonuçlar değerlendirilecektir.

Birim Kodu : 916.1.034
Anahtar Kelimeler : Akıllı Ev, Aktif Caydırıcı Etki
Sayfa Adedi : 80
Tez Yöneticisi : Öğr. Gör. Dr. Nursel Akçam

SMART HOME TECHNOLOGY**(M.Sc. Thesis)****İsmail GÖKTAŞ****GAZİ UNIVERSITY****INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY****July 2006****ABSTRACT**

Smart home can be defined as after entering the computer into the human life, in the world, which is following the technology is virtually impossible, computer technology and communication usage and nearly all the human life that have more or less technology are merged in a home. The most important reason which leads to the requirement of smart home technology is security. The most important advantage of smart home security according to the classic alarm systems is that it is provided that theft, fire etc., events in the home is prevented before starting or is interfered in the shortest time. In this work, that a home, which will be described smart, will be able to provide “active deterrent effect”, will be designed. The design will consist of 3 main systems which are movement sensor system, the system that processes the movement and transfers to the main control, the system that realizes the warning effect. Also results of a survey, which is conducted among 50 people about smart home technology, will be given and these results will be evaluated.

Science Code : 916.1.034**Key Words : Smart Home, active deterrent effect****Page Number : 80****Adviser : Dr. Nursel Akçam**

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Hocam Dr. Nursel AKÇAM'a, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım iş arkadaşım Yüksek Mühendis Soydan KAVRAAL'a, tezim boyunca teknik konularda desteğini aldığım Yüksek Mühendis Çağrı BÖLÜCEK'e ve Arő. Gör. Cemal YILMAZ'a, manevi desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan sevgili annem Kiraz GÖKTAŞ'a, babam İbrahim GÖKTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. AKILLI EV TEKNOLOJİSİ HAKKINDA GENEL BİLGİ VE GÜNCEL UYGULAMALARI	3
2.1. Akıllı Ev Teknolojisi ve Otomasyonu Hakkında Genel Bilgi	3
2.1.1. Evinizin akıllı olması için evinizde yapmanız gereken değişiklikler	4
2.1.2. Ev otomasyonu ile enerji tasarrufu sağlama	5
2.1.3. Ev otomasyonu ile evin konforunun sağlanması	5
2.1.4. Ev otomasyonu ile evin güvenliğinin sağlanması	6
2.1.5. Aktif caydırıcı etki ile güvenlik	6
2.2. Akıllı Evlerde Kullanılan Yazılımların Genel Özellikleri	7
2.3. Akıllı Evlerde Kullanılan Mantık	8
2.3.1. Yapay zeka	8
2.3.2. Yapay sinir ağları	11
2.4. Akıllı Ev Teknolojisinin Güncel Kullanım Alanları	13

Sayfa

2.4.1. Akıllı evde kullanılan elektronik araçlar	13
2.4.2. Türkiye`de kullanılan akıllı ev teknolojileri	14
2.4.3. Dünyada kullanılan akıllı ev teknolojileri	15
3. HAREKET ALGILAYICI SİSTEM DEVRE TASARIMI	18
3.1. İnfraruj Led Diyot	18
3.1.1. Işık yayma olayının oluşumu	20
3.1.2. LED içindeki elektrik - optik bağıntılar	21
3.2. Işıklı Çalışan Anahtarlı Devre (Detektör Devresi)	23
3.2.1. Foto direnç (LDR)	23
3.2.2. Potansiyometre	24
3.2.3. Transistörler	25
3.2.4. Diğer elemanlar	26
4. HAREKETİ İŞLEYEN VE KONTROL MERKEZİNE TAŞIYAN SİSTEMİN DEVRE TASARIMI	27
4.1. PIC16F877 Mikroişlemcisi	27
4.1.1. Yazmaç kullanımı	30
4.1.2. PIC16F877 bellek kullanımı	36
4.2. MAX232 Entegresi	39
5. AKTİF CAYDIRICI ETKİYİ GERÇEKLEŞTİREN SİSTEM TASARIMI	40
5.1. Web Kamera	40
5.2. Web Kamerasını Yönetmek Üzere Yapılan Yazılım	42
6. AKTİF CAYDIRICI ETKİLİ GÜVENLİK SİSTEMİ MALİYET ANALİZİ	44

Sayfa

6.1. Hareket Algılayıcı Sistem Maliyet Analizi	44
6.2. Hareketi İşleyen ve Kontrol Merkezine Taşıyan Sistemin Maliyet Analizi	44
6.3. Aktif Caydırıcı Etkiyi Gerçekleştiren Sistem Maliyet Analizi	45
6.4. Aktif Caydırıcı Etkili Güvenlik Sistemi Toplam Maliyet Analizi	45
6.5. Aktif Caydırıcı Etkili Güvenlik Sistemi Toplam Maliyeti Hakkında	45
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
KAYNAKLAR	47
EKLER	49
EK-1. Çevirisi yapılan kavramların İngilizce karşılıkları	50
EK-2. Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları listesi	51
EK-3. Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı kaynak kodları	52
EK-4. Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre resimleri	67
EK-5. Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri	69
ÖZGEÇMİŞ	80

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Statülü yazmaç bitleri durum çizelgesi	30
Çizelge 4.2. Seçmeli kaydedici yazmaç bitleri durum çizelgesi	31
Çizelge 4.3. Seçmeli kaydedici yazmaç bitleri TMR, WDT değer çizelgesi	32
Çizelge 4.4. Kesim kontrol yazmaç bitleri durum çizelgesi	32
Çizelge 4.5. PIE1 yazmaç bitleri durum çizelgesi	33
Çizelge 4.6. PIR1 yazmaç bitleri durum çizelgesi	34

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Akıllı evin elektrik ve elektronik kullanım yönleri	17
Şekil 3.1. Led diyot sembolü, çeşitleri, blok şeması ve görüntüsü	19
Şekil 3.2. Led ışık şiddetinin akıma göre değişimi	21
Şekil 3.3. Led Işık yayma etkinliğinin sıcaklığa göre değişimi	22
Şekil 3.4. Led diyotun yayım gücünün zamana karşı değişimi	23
Şekil 3.5. Işıkla çalışan anahtarlı devre blok şeması	24
Şekil 3.6. Potansiyometrenin gerilim bölücü olarak kullanılması	24
Şekil 3.7. Karbon potansiyometreler	26
Şekil 4.1. PIC16F877 mikroişlemcisi bacak bağlantıları	28
Şekil 4.2. PIC16F877A blok diagramı	29
Şekil 4.3. PIC16F877 mikroişlemcinin hareket işleme sistemindeki açık devre şeması	38
Şekil 4.4. MAX232 üzerinden bilgisayara veri aktarımının açık devre şeması	39
Şekil 5.1. WebCam yazılım programının başlangıç görüntüsü	42
Şekil 5.2. WebCam yazılım programı bilgilerinin girildiği ekran görüntüsü	43

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Türkiye`de ev otomasyon sistemi ile kurulmuş bir siteden görüntü	14
Resim 2.2. Bill Gates`in tamamen otomasyon sistemi ile donatılmış malikanesi	16
Resim 3.1. Foto direncin görüntüsü	24
Resim 5.1. A4-TECH PK-635 görünümü	41
Resim 5.2. A4-TECH PK-635 tarafından çekilmiş bir fotoğraf	41
Resim 5.3. WebCam yazılım programı kullanıcı ana ekranı görüntüsü	43
Resim 4.1. Hareket algılayıcı sistem led devresi görünümü	67
Resim 4.2. Hareket algılayıcı sistem detektör devresi görünümü	67
Resim 4.3. Hareket işleyen sistem devre kartı	68

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

$R_{\text{ön}}$

Ön direnç

$V_{\text{giriş}}$

Besleme gerilimi

V_{led}

Led gerilimi

I_{led}

Led akımı

Kısaltmalar

Açıklama

LED

Işık yayan diyot

SSL

Katkı hal lambası

GaAs

Galliyum arsenid

GaAsP

Galliyum arsenid fosfat

GaP

Galliyum fosfat

LDR

Foto direnç

CdS

Kadmiyum sülfür

CdSe

Kadmiyum selenür

1. GİRİŞ

Akıllı Ev, bilgisayarın hayatımıza girmesinden sonra gelişen teknolojiye ayak uydurmanın adeta imkansızlaştığı dünyada, bilgisayar teknolojisi ve iletişimin kullanıldığı, hemen hemen herkesin hayatında az çok var olan teknolojilerin birleştiği bir ev olarak tanımlanabilir. Akıllı evler insanların hayatını kolaylaştırmak, hayatı daha rahat hale getirmek, enerji tasarrufu sağlamak, güvenliği arttırmak amacı göz önünde bulundurularak tasarlanırlar. Konuşan buzdolapları, kendi kendine açılıp kapanan kapılar, yanıp sönen ışıklar, daha bir çok hayal bile edemediğimiz teknoloji ürünleri v.b.

Bu çalışmada, akıllı olarak nitelendirilecek bir evin sağlayabileceği aktif caydırıcı etkide bir güvenlik sistemi tasarlanacaktır. Tasarım: hareket algılayıcı sistem, hareketi işleyen ve kontrol merkezine aktaran sistem, aktif caydırıcı etkiyi gerçekleştiren sistem olmak üzere 3 ana sistemden oluşacaktır. Ayrıca tasarlanan sistemin maliyet analizi yapılmıştır.

Birinci bölümde anlatılacak olan hareket algılayıcı sistem, ışıkla çalışan infraruj Led diyotlu bir detektör devresinden oluşmaktadır. Hareket algılayıcı sistem başlangıçta pasif (Low) konumdayken üzerinde oluşacak fiziksel bir etki ile aktif (High) konuma geçecek ve iletici, hareketi işleyecek ve kontrol merkezine gönderecek sisteme aktaracaktır. Hareket algılayıcı sistem, evin herhangi bir köşesine kurulabilecek seviyede tasarlanmıştır.

İkinci bölümde anlatılacak olan hareketi işleyen sistem, hareketi algılayacak sistemden gelen iletinin durumuna göre iletici işleyecek şekilde pic programlama dili ile programlanmış PIC16F877 mikroişlemci ile bu ileti sonucunu bilgisayara aktarılmasında kullanılacak MAX232 gerilim seviye dönüştürücüsünden oluşmaktadır. Hareketi işleyen sistem, hareketi algılayacak sistemden gelen iletici devamlı okuyacak ve değerlendirecek şekilde programlanmıştır. Gelen iletinin

durumunun aktif olması ile bu sistem iletiyi değerlendirecek sisteme iletacaktır. Aksi halde sistem aktif uyarıyı gerçekleştiren sisteme iletiyi değerlendirmesi için herhangi bir veri göndermeyecektir.

Üçüncü bölümde anlatılacak olan aktif caydırıcı etkiyi gerçekleştiren sistem, bilgisayara bağlı bir webcam ve bu uyarıyı gerçekleştirecek bilgisayara kurulacak Delphi 6.0 'da tasarlanmış bir yazılımdan oluşmaktadır. Hareketi işleyen sistemden gelen iletinin durumunun aktif olması durumunda devreye girecek olan aktif caydırıcı sistem, bilgisayar üzerinde bulunan yazılım sayesinde kullanıcının önceden belirleyeceği bir e-mail adresine yine kullanıcının yazılım sayesinde belirleyeceği formattaki (Foto, Video) dosyaları anında iletacaktır. Ayrıca hareket algılayıcı sistemi aktif yapan fiziksel etkinin bir ses dosyası (Wav) ile aktif caydırıcı etkiye maruz bırakılması yine kullanıcının yazılım üzerinden gerçekleştirebileceği seçeneklerinden biridir.

Tez çalışmamın son bölümünde gerçekleştirmiş olduğum aktif caydırıcı etkili güvenlik sisteminin maliyet analizi yapılmış ve sonuçta ortalama maliyet miktarı belirlenmiştir. Ayrıca ortaya çıkan maliyet miktarı üzerinde kısa bir değerlendirmede yapılmıştır.

2. AKILLI EV TEKNOLOJİSİ HAKKINDA GENEL BİLGİ VE GÜNCEL UYGULAMALARI

2.1. Akıllı Ev Teknolojisi ve Otomasyonu Hakkında Genel Bilgi

Otomasyon; bir sistemin hazırlanan belirli bir senaryoya göre herhangi bir operatöre gerek duymadan istenilen işlemleri gerçekleştirmesi olarak tanımlanabilir. Ev teknolojileri endüstrinin birçok alanında kullanılan kontrol sistemlerinin gündelik hayata uyarlanması, ev otomasyonu da bu teknolojilerin kişiye özel ihtiyaç ve isteklere uygulanmasıdır. Akıllı ev tanımı ise, bütün bu teknolojiler sayesinde ev sakinlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilen, onların hayatlarını kolaylaştıran ve daha güvenli daha konforlu ve daha tasarruflu bir yaşam sunan evler için kullanılmaktadır. Akıllı evler, dış dünyadaki değişikliklere tepki verebilen, yaşayanların davranışlarından ne zaman ne yapacağını bilen evlerdir.

Günümüzde sanayideki üretimden bina işletim sistemlerine kadar her alanda otomasyona geçilmektedir. Bina otomasyonu; güvenlik sistemleri, güç, donanım ve diğer özel amaçlı sistemlerin tamamının merkezi denetimini ifade etmektedir. Bu amaca yönelik çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Klasik ağ yapıları ve denetleyiciler ile bina otomasyonunu gerçekleştirmek mümkün olabildiği gibi, performans ve güvenilirlik açısından daha üstün olan Profibus, CAN (Controller Area Network, Denetleyici Alan Ağı) ve Modbus gibi modern ağ yapıları ve protokolleri de kullanılmaktadır [Rubio Benito, 1999].

Binalarda gelişmiş mikroişlemcili donanımların kullanılmasıyla akıllı binalar geliştirilmiştir [Davidsson, 2000; Stipidis, 1998]. Akıllı binaların oluşturulmasında kullanılan önemli bir gelişme de ağ protokollerinin bina içi donanımlar arasındaki haberleşmede kullanılması olmuştur [Lee, 2002].

Otomasyonun temel bileşenlerinden biri de ağlardır. Profibus-DP, endüstriyel otomasyon ağlarında kullanılan protokollerden birisidir ve veri iletim teknolojileri,

uzaktan kontrol, veri iletimi hızı, gerçek zamanlı iletim, sistem kararlılığı gibi konularda yüksek bir performansa sahiptir [Rubio Benito, 1999].

Bu sistemler geliştirilirken göz önünde bulundurulmuş temel unsurlardan biri de bu sistemlerin kişisel bilgisayarlarla tam uyumlu olarak çalışabilmesidir. Kişisel bilgisayarlar artık çağdaş bir evin standartları arasına girdi ve birçok insanın haberleşme, eğlence gibi birçok alandaki alışkanlıklarını değiştirdi.

Bu değişimler göz önüne alındığında görülüyor ki bir sonraki adım, bu bilgisayarların ev yaşantısını da değiştirmesidir. Bu değişim de bir evdeki cihazlar ve ışıkların bilgisayarlarca kontrol edilmesiyle gerçekleşecektir. Çoğu ev otomasyon sisteminin içerdiği ana kontrol sistemi de bu işler için özelleşmiş ve kullanımı çok basit olan bir bilgisayardır.

2.1.1. Evinizin akıllı olması için evinizde yapmanız gereken değişiklikler

Evinizin "akıllı" hale gelmesi için, belirli standart parçalar içeren hazır sistemler bulunduğu gibi, bu sistemlere, ihtiyaçlarınız doğrultusunda ve bütçenize uygun olarak eklemeler, çıkarmalar yapabilir ya da ilgili firmaların sunduğu geniş ürün yelpazesinden, dilediklerinizi seçebilirsiniz.

Hazır sistemlerin çoğu bir ana kontrol kutusu, bir kontrol paneli, çeşitli algılayıcılar, cihaz denetleyicileri, uzaktan kumandalar ve bir telefon modülü içerir. Ortalama bir kitap büyüklüğünde olan kontrol paneli evin girişine yerleştirilir. Kontrol kutusu ile haberleşen algılayıcılar ve cihaz denetleyicileri, hiçbir tadilatı neden olmayan kablosuz veya elektrik şebeke haberleşmeli çeşitlerden olabileceği gibi pile ihtiyaç duymaması veya elektrik kesintilerinden etkilenmemesi için kablolu modeller de seçilebilir.

2.1.2. Ev otomasyonu ile enerji tasarrufu sağlama

Endüstride otomasyona geçilmesinin en önemli nedeni verimliliği arttırmak ve enerji tasarrufu sağlamaktır. Ev otomasyonunda da durum farklı değildir. Normal bir ailenin enerji giderlerini arttıran ve gereksiz enerji tüketimine neden olan en büyük etkenler, gereksiz yere açık bırakılan ışıklar, kısa süreler için hızlı ısıtma ve soğutma sağlamak için, yüksek seviyelerde çalıştırılan ısıtma ve soğutma sistemleri, evin kullanılmayan bölgelerinin ısıtılması, gün ışığından gerektiği kadar faydalanamama, açık bırakılan cihazlar ve benzeri durumlardır. Isıtma sistemlerinin otomasyonla denetimi bir evin ısı enerjisi tüketimini %10, gereksiz ışıkların söndürülmesi, yakılan ışıkların %90 parlaklıkta yakılması, cihazların ucuz tarife zamanlarına göre programlanması gibi yöntemler ise elektrik enerjisi tüketimini %30'a varan oranda azaltabilir.

2.1.3. Ev otomasyonu ile evin konforunun sağlanması

Bu konu da büyük ölçüde hayal gücünüze ve ev teknolojisi uzmanlarımızla beraber tespit edebileceğiniz ihtiyaçlarınıza göre büyük çeşitlilikler gösterebilir. Konfor sağlanmasındaki temel mantık, kişiye gereksiz yere zaman kaybettiren işlemlerin otomasyon sistemi tarafından yerine getirilmesi ve normal koşullarda kullanıcı tarafından gerçekleştirilemeyecek işlemlerin yerine getirilmesidir. Bu konularda en büyük kolaylığı, ev otomasyon sistemlerinin birçok komutu arka arkaya yerine getirmek suretiyle gerçekleştirdiği senaryolandırma seçeneği sağlar. Tüm perdelerin kapanması, ışıkların kısılması, alt katta alarımın devreye girmesi, TV'nin 1 saat sonra kapatılması gibi normalde zaman kaybettirecek işlemler tek bir komutla yerine getirilebilir. Sabah belirli bir saatte kahve makinesinin çalıştırılması, suyun ve evin sıcaklığının ayarlanması, müzik setinin veya TV'nin çalıştırılması, alarm sisteminin devre dışı bırakılması ve siz evden çıkarken bütün cihazların ve kapatılıp işyerinize evden çıktığınızı haber vermek için telefon edilmesi yine senaryoların zamanlandırılması ile sağlanabilir.

2.1.4. Ev otomasyonu ile evin güvenliğini sağlanması

Hareket algılayıcılar, kapı ve pencerelere yerleştirilen manyetik sensörler tüm evi gözetim altında tutar. Akıllı bir evin sağlayacağı güvenliğin klasik alarm sistemlerine kıyasla en büyük avantajı, hırsızlık, yangın veya su baskını gibi olayların gerçekleşmeden önlenmesidir. Siz tatilde iken eve yaklaşan birisi olduğunda senaryolar yardımı ile ışıklar, müzik seti veya TV gibi cihazlar çalıştırılıp evin dolu olduğu izlenimi verilebilir ve hırsız uzaklaştırılır.

Akıllı evlerin güvenlik konusunda tanıdığı bir diğer büyük avantaj ise, sadece alarm istasyonlarını değil öncede belirlenmiş telefon numaralarını da arayarak sesli uyarı mesajları vermesidir. Bu akıllı sistemlerin kullanımı da diğer sistemlere göre çok daha büyük kolaylıklar getirir. Temizlik vb. işlemler için haftanın sadece belirli zamanlarında geçerli olan giriş kodları, gece eve geç gelecek bir aile ferdinin eve girişinin sağlanması, gibi seçenekler bu sistemleri çok daha kullanışlı hale getirmektedir.

2.1.5. Aktif caydırıcı etki ile güvenlik

Aktif Caydırıcı Etkinin amacı tehlikenin hiç yaklaşmamasını, uzakta kalmasını sağlamaktır. Çünkü, biliniyor ki, bir hırsızlık olayında, alarm sistemlerinin yaptığı gibi hırsızın içeride kısırmak hiç de marifet değildir ve istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Peki nasıl uzakta tutulabilir hırsız? Bu aslında makalelere konu olmuştur. Ancak kısaca anlatmak gerekirse, örneğin tatile çıkarken, sistem tatil moduna geçirilir. Bu aşamadan sonra siz evi bırakırsınız ama ev yaşamaya devam eder.

Aktiflik

Sadece güvenlik ve alarm sistemi olarak kurulan, ışıklandırmayı ve elektrikli aletleri kontrol edemeyen sistemler aslında pasif sistemlerdir. Çoğu kullanıcı tarafından "ölü

yatırım" olarak bile değerlendirilebilen bu tür sistemler yalnızca bir saldırı anında devreye girmek ve ortalığı ayaklandırmak üzere tasarlanmışlardır. Oysa evi bütünüyle kontrol altına almış sistemler evde yaşarlar. Her an aktiflerdir. Bir saldırıyı beklemezler. Kötü olayları eve uzak tutmaya çalışırlar. Bu amaçla sürekli olarak bir aktivasyon gösterirler.

Caydırıcılık

Sadece güvenlik ve alarm sistemi olarak kurulan sistemlerin belli bir miktar caydırıcılığı olmakla birlikte sınırlıdır. Evin dışından görülebilen birtakım alarm ekipmanının korkutuculuğu ya da evde alarm sistemi kurulu olduğunun bilinmesi sonucunda kötü birtakım olayları uzak tutabilirler. Ancak, hiç bir zaman olası kötü olaylara karşı gerçek caydırıcılığı sağlayan evde yaşanmakta olduğu izlenimini yaratamazlar. Oysa bilinmektedir ki, hırsızlığa karşı en büyük caydırıcılık, evde yaşayan insanlar olmasıdır.

Akıllı Ev Sistemleri'nin "Aktif Caydırıcı Etki"ye sahip olmaları, dolayısıyla tehlikeyi uzakta tutmaya çalışmaları, tehlike yaklaştığında diğer alarm sistemlerinden eksik kalacakları anlamına kesinlikle gelmez. Tüm önlemlere karşı yaklaşan tehlikede yine en sağlam sistemler, bu sistemlerdir. Herhangi bir alarm sisteminin yapacağı siren çalma, alarm servis merkezlerini arama, telefonları arayarak durumu haber verme gibi temel işlevlerin yanında, evdeki tüm ışıkları yakma yetisi gibi önemli bir güce sahiptirler.

2.2. Akıllı Evlerde Kullanılan Yazılımların Genel Özellikleri

Zeki evler, yazılım sistemleri sayesinde zeki ev olarak nitelendirilmektedirler. Bu yüzden yazılım sisteminin kolay geliştirilebilir olması çok önemlidir. Zeki ev sistemleri, çok fazla değişikliğe uğrayabilecek sistemler olduğundan (yeni sensör kullanımı, eve yeni özellik eklenmesi, bir özelliğin çıkarılması) yazılım sisteminin değişikliklere açık olması ve kolayca değiştirilebilir özelliklerde olması gereklidir.

Yazılım sistemin aynı zamanda donanımdan bağımsız olması gerekmektedir. Böylelikle yazılım mekanizmalarında yapılan değişiklikler üst seviyede kalır. Aynı zamanda bir kez hazırlanan yazılım farklı donanımlarla kullanılabilir.

Akıllı evlerde kullanılan yazılımların taşınması gereken genel özellikler şu şekilde sıralanabilir :

1. Gerçek zamanlı çalışabilme.
2. Esneklik.
3. Hızlı yazılım geliştirebilme.
4. Kolayca ve hızlıca yeni özellikler ekleyebilme, çıkarabilme, değiştirebilme.
5. Kolayca yapay zeka kısımlarını, algoritmalarını değiştirebilme
6. Donanımdan bağımsız olma.
7. Çok sayıda sensör çeşidiyle çalışabilme.

2.3. Akıllı Evlerde Kullanılan Mantık

Ev sistemlerinde kullanılan algoritmalarının tasarımında ;

- Yapay Zeka
 - Yapay Sinir Ağları
- kullanılmaktadır.

2.3.1. Yapay Zeka

Yapay zeka, zeka kavramından yola çıkarak, zeka (us) yapısı teoremi ışığında geliştirilen algoritmaların, bilgisayar donanım ve yazılımlarına uygulanarak, düşünce üretim sistemleri oluşturma çalışmalarının bütünüdür. Yani programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir. Bir tanıma göre, yapay zeka makinelerin bugün henüz yapamadıkları olarak nitelendiriliyor.

Zeki olarak nitelenebilecek davranışlar gösterebilen makinelerin yaratılması fikri antik çağdan bu yana insanların ilgisini çekmiştir. Yunan mitolojisinde geçen Pigmalion hayalindeki kadının heykelini yapar. Galatea adını verdiği heykel o kadar güzeldir ki, Pigmalion kendi yaptığı esere aşık olur, ancak onun cansız olması karşısında çok çaresizdir. Aşk tanrıçası Afrodit, Pigmalion'a acır ve Galatea'ya can verir.

16. yüzyılda Prag'da yaşayan Rabbi Lowe'nin toprak ve sudan yaptığı Golem'i ateşte pişirip, nefesinden verdiği hava ile canlandırdığı anlatılır. Dört temel elemanla hayat bulan Golem'i önce Rabbi Lowe sabırla eğitecek, daha sonra bunun çok zahmetli bir iş olduğunu farkederek Golem'e kendi başına öğrenmeyi öğretecektir.

17. yüzyılda Decart, hayvan vücudunun karmaşık bir makineden başka bir şey olmadığını öne sürmüştü. Pascal ise ilk mekanik hesap makinesini yapmış, Leibnitz de bunu çarpma ve bölme için geliştirmişti.

18. yüzyılda Kempelen, bazı ses ve kelimeleri çıkarmak üzere körüklenen hava ile çalışan bir makine geliştirmişti. Kempelen'in geliştirdiği bir başka makine ise satranç oynayan Türk'tü. İmparatoriçe Maria Teresa himayesinde geliştirdiği bu makinede Türk kıyafetleri giymiş bir manken, üzerinde satranç tahtası bulunan bir masanın arkasında yer alıyordu. Karşısındaki insanlar satranç tahtası üzerinde hamle yaptıkça Türk başını sallayıp kendi hamlesiyle karşılık veriyordu. Bu makine, bir çok kişiyi yenerek o zaman herkesi şaşırtacaktı.

1821'de Charles Babbage, astronomici John Hershel ile birlikte mühendislerin ve gemicilerin kullanımı için bir matematik tablosu hazırlama işine girişmişlerdi. Her ikisi de elle hesaplayarak hazırlanması gereken bu tablolarda yer alan hatalardan büyük sıkıntı duymaktaydı. Babbage bunun üzerine, 1823'de kendi buluşu olan Farklar makinesini tasarlama yoluna gitti. Farklar makinesi aslında 25.000 mekanik parçadan oluşan bir hesap makinesiydi.

Ancak, farklar makinesinde arzu edilen hassaslık için gerekli parçalar 19.yüzyıl mühendisliğinin yapabileceğinin ötesindeydi. Babage, bunun üzerine Farklar

makinesini bırakarak Analitik makine dediği yeni bir makineyi geliştirmek istedi. Ne yazık ki bu noktada, Farklar makinesi için o zamana kadar 17.000 £ harcamış olan İngiliz hükümeti projeden desteğini çekti. Bu parasal desteğin kesilmesi, Babage'ın tasarladığı Analitik makinesini hiç bir zaman tamamlayamamasına neden oldu. Oysa Analitik makine, mekanik parçalardan oluşmasına rağmen bu günkü bilgisayarlarda yer alan bellek ve işlemciye karşılık gelen birimler içeriyordu ve bu işlemci programlanabilme özelliğine sahipti.

Şair Lord Byron'un kızı olan Ada Byron (Lady Lovelace), 1843 yılında yayınlanan bir makalesinde Analitik makinenin kompleks müzik besteleri yapmada ve grafik çizmede nasıl bir kullanım potansiyeline sahip olduğunu açıklamıştı. Daha sonra Babbage ile yazışarak Analitik makinenin Bernoulli sayılarının hesaplanmasında kullanılması için Babbage'a bir plan çıkarmasını önermişti. Bu "plan" geliştirilen "ilk bilgisayar programı" olarak anılmaktadır.

YZ konusu 1940'lı yıllarda ilk elektronik bilgisayarların yapılmasından bu yana çok önemli aşamalar kaydetti. Her ne kadar Kempelen'in Türk adlı makinesindeki satranç hamlelerinin aslında masanın içine saklanan zayıf bir adam tarafından yapıldığı yıllarca sonra açıklığa kavuştuysa da, IBM tarafından geliştirilen Deep Blue adlı bilgisayar 1997 yılında Dünya satranç şampiyonu Kasparov'u yenmeyi başaracaktı.

YZ konusunu, yalnız bilgisayar bilimiyle kısıtlamak yerine, psikoloji, felsefe gibi alanları da içine alacak şekilde daha geniş bir kapsamla ele almak gerekiyor. Bir makine zeki olabilir mi? Bunu cevaplayabilmek için önce zekanın ne olduğunu tanımlanmalı. Kavramlar ve algılar yardımıyla soyut ya da somut nesnel arasındaki ilişkiyi kavrayabilme, soyut düşünme, muhakeme etme ve bu zihinsel işlevleri uyumlu şekilde bir amaca yönelik olarak kullanabilme yetenekleri zeka olarak adlandırılmaktadır.

Zekanın farklı tanımlarının olmasına karşılık zekaya ilişkin kuramların tümü zekanın geliştirilebilecek bir kapasite ya da potansiyel olduğu ve biyolojik temellerinin bulunduğu noktalarında birleşir. Buna göre zeka, bireyin doğuştan sahip olduğu,

kalıtımla kuşaktan kuşağa geçen ve merkez sinir sisteminin işlevlerini kapsayan; deneyim, öğrenme ve çevreden kaynaklanan etkenlerle biçimlenen bir bileşimdir.

Yapay zeka konusundaki ilk çalışma McCulloch ve Pitts tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacıların önerdiği, yapay sinir hücrelerini kullanan hesaplama modeli, önermeler mantığı, fizyoloji ve Turing'in hesaplama kuramına dayanıyordu. Her hangi bir hesaplanabilir fonksiyonun sinir hücrelerinden oluşan ağlarla hesaplanabileceğini ve mantıksal “ve” ve “veya” işlemlerinin gerçekleştirilebileceğini gösterdiler. Bu ağ yapılarının uygun şekilde tanımlanmaları halinde öğrenme becerisi kazanabileceğini de ileri sürdüler. Hebb, sinir hücreleri arasındaki bağlantıların şiddetlerini değiştirmek için basit bir kural önerince, öğrenebilen yapay sinir ağlarını gerçekleştirmek de olası hale gelmiştir.

2.3.2. Yapay sinir ağları

Yapay sinir ağları, temelde tamamen insan beyni örneklenerek geliştirilmiş bir teknolojidir. Yapay sinir ağları; ses tanıma, yazılan karakteri tanıma, robot kontrolleri, resim işleme ve yüz tanıma sistemlerinde çok sık olarak kullanılmaktadır. Yapay sinir ağlarının hesaplama ve bilgi işleme gücünü, paralel dağılmış yapısından, öğrenebilme ve genelleme yeteneğinden aldığı söylenebilir.

İnsanlığın doğayı araştırma ve taklit etme çabalarının en son ürünlerinden bir tanesi, yapay sinir ağları (YSA) teknolojisidir. YSA, basit biyolojik sinir sisteminin çalışma şeklini simüle etmek için tasarlanan programlardır. Simüle edilen sinir hücreleri nöronlar içerirler ve bu nöronlar çeşitli şekillerde birbirlerine bağlanarak ağ oluştururlar. Bu ağlar öğrenme, hafızaya alma ve veriler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarma kapasitesine sahiptirler. Diğer bir ifadeyle, YSA'lar, normalde bir insanın düşünme ve gözlemlemeye yönelik doğal yeteneklerini gerektiren problemlere çözüm üretmektedir. Bir insanın, düşünme ve gözlemeleme yeteneklerini gerektiren problemlere yönelik çözümler üretebilmesinin temel sebebi ise insan beyninin ve dolayısıyla insanın sahip olduğu yaşayarak veya deneyerek öğrenme yeteneğidir.

Biyolojik sistemlerde öğrenme, nöronlar arasındaki **sinaptik** (*synaptic*) bağlantıların ayarlanması ile olur. Yani, insanlar doğumlarından itibaren bir *yaşayarak öğrenme* süreci içerisine girerler. Bu süreç içinde beyin sürekli bir gelişme göstermektedir. Yaşayıp tecrübe ettikçe sinaptik bağlantılar ayarlanır ve hatta yeni bağlantılar oluşur. Bu sayede öğrenme gerçekleşir. Bu durum YSA için de geçerlidir. Öğrenme, eğitime yoluyla örnekler kullanarak olur; başka bir deyişle, gerçekleşme girdi/çıkıtları verilerinin işlenmesiyle, yani eğitime algoritmasının bu verileri kullanarak bağlantı ağırlıklarını (*weights of the synapses*) bir yakınsama sağlanana kadar, tekrar tekrar ayarlanmasıyla olur.

YSA'lar, ağırlıklandırılmış şekilde birbirlerine bağlanmış bir çok işlem elemanlarından (nöronlar) oluşan **matematiksel** sistemlerdir. Bir işlem elemanı, aslında sık sık transfer fonksiyonu olarak anılan bir denklemdir. Bu işlem elemanı, diğer nöronlardan sinyalleri alır; bunları birleştirir, dönüştürür ve sayısal bir sonuç ortaya çıkarır. Genelde, işlem elemanları kabaca gerçek nöronlara karşılık gelirler ve bir ağ içinde birbirlerine bağlanırlar; bu yapı da sinir ağlarını oluşturmaktadır.

Sinirsel (*neural*) hesaplamanın merkezinde dağıtılmış, adaptif ve doğrusal olmayan işlem kavramları vardır. YSA'lar, geleneksel işlemcilerden farklı şekilde işlem yapmaktadırlar. Geleneksel işlemcilerde, tek bir merkezi işlem elemanı her hareketi sırasıyla gerçekleştirir. YSA'lar ise herbiri büyük bir problemin bir parçası ile ilgilenen, çok sayıda basit işlem elemanlarından oluşmaktadır. En basit şekilde, bir işlem elemanı, bir girdiyi bir ağırlık kümesi ile ağırlıklandırır, doğrusal olmayan bir şekilde dönüşümünü sağlar ve bir çıktı değeri oluşturur. İlk bakışta, işlem elemanlarının çalışma şekli yanıtıcı şekilde basittir. Sinirsel hesaplamanın gücü, toplam işlem yükünü paylaşan işlem elemanlarının birbirleri arasındaki yoğun bağlantı yapısından gelmektedir.

Çoğu YSA'da, benzer karakteristiğe sahip nöronlar tabakalar halinde yapılandırılırlar ve transfer fonksiyonları eş zamanlı olarak çalıştırılırlar. Hemen hemen tüm ağlar, veri alan nöronlara ve çıktı üreten nöronlara sahiptirler. YSA'nın ana ögesi olan

matematiksel fonksiyon, ağın mimarisi tarafından şekillendirilir. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse, fonksiyonun temel yapısını ağırlıkların büyüklüğü ve işlem elemanlarının işlem şekli belirler. YSA'ların davranışları, yani girdi veriyi çıktı veriyeye nasıl ilişkilendirdikleri, ilk olarak nöronların transfer fonksiyonlarından, nasıl birbirlerine bağlandıklarından ve bu bağlantıların ağırlıklarından etkilenir.

2.4. Akıllı Ev Teknolojisinin Güncel Kullanım Alanları

2.4.1. Akıllı evde kullanılan elektronik araçlar

Bulaşık makinesi : Bulaşıkların sayısı ve kirin miktarına göre yıkama ve parlatma stratejilerini belirlemek.

Buzdolabı : Kullanıma göre soğutma ve dondurma sürelerini belirlemek.

Çamaşır makinesi : Kirlilik seviyesi, çamaşır türü ve miktarı ile su seviyesine göre yıkama stratejisini belirlemek. Bazı modeller kullanıcıların arzularına göre kuralları ayarlamak için nöral ağlar kullanmaktadır.

Duş sistem : Su sıcaklığındaki değişiklikleri denetlemek.

Klima : İstenilmeyen sıcaklık osilasyonunu önlemek ve açma - kapamada daha az enerji sarfetmek.

Kurutucu : Çamaşırın türü ve miktarına göre kurutma stratejilerini ve süresini belirlemek.

Fırın : Yemek pişme süresini ayarlamak, yemek cinsine göre gerekli sıcaklığı sağlamak.

2.4.2. Türkiye`de kullanılan akıllı ev teknolojileri

Türkiye`de güvenlik sektörünün tarihi gelişimi 1980`li yıllardan sonra özellikle 1982`den sonra Türkiye`ye yabancı firmaların gelmesiyle başlamıştır. Türkiye`nin bilgisayarla donatılmış ilk akıllı evi Compex fuarında kuruldu. Mutfak, hobi odası, salon, çocuk odası ve ofis bölümünden oluşan Akıllı Ev, bir yapı endüstrisinin sponsorluğunda, IBM smart home çözümleri ile oluşturularak Compex'te ziyaretçilere sunuldu (Resim 2.1). Akıllı evin fiyatı ise 119 milyar lira olarak belirlendi. Evin dünyada hazırlanan örneklerinden en büyük farkı, bugün bile erişilebilir ürünlerle kurulmuş yasayan bir ev olması. Akıllı Ev, mutfak, hobi odası, salon, eğlence odası, çocuk odası ve ev ofisinden oluşuyor. Akıllı Ev ve içindeki cihazlar 24 saat 7 gün internet erişimli herhangi bir araçtan, kilometrelerce uzaktan kontrol edilebiliyor. Cep telefonu ya da benzer internet erişimli bir cihaz ile evin sıcaklığı ayarlanabiliyor, güvenlik ve hırsız alarmı açılıp kapatılabiliyor. Akıllı eve hırsız geldiğinde ise ev size ve güvenlik merkezine SMS ile mesaj veya mail gönderiyor.



Resim 2.1. Türkiye`de ev otomasyon sistemi ile kurulmuş bir siteden görüntü

2.4.3. Dünyada kullanılan akıllı ev teknolojileri

Japonların yaptığı akıllı evde ev sahibinin yokluğu hiç hissedilmiyor. Akıllı evde her şey tıkır tıkır kendiliğinden yapılıyor. Akıllı ev, Tokyo yakınlarında açılan elektronik fuarında sergilendi. Tüketicilerin meraklı gözlerle izlediği akıllı evde her şey cep telefonu ile verilen emirle çalışıyor. Telefonla vereceğiniz talimatla bahçeyi sulayabiliyorsunuz, kedinizin karnını doyurabiliyorsunuz. Giriş yakınlarındaki bir kutu, eve gelen paket ve mektupları alıyor, otomatik olarak alındı belgesi veriyor. Girişe yerleştirilen minik kamera, siz yokken kapınızı çalan kişilerin resimlerini çekiyor. Hava karardı, yağmur bindirdi, evde yoksunuz, üstelik çamaşırlar da toplanmamış. Hemen telefon ediyorsunuz, çamaşırlar artık sundurmanın altında; yağmurdan korunmuş. İşten dönüyorsunuz. Kapıyı açmak için parmağınızı bir deliğe sokuyorsunuz, kapı açılıyor. Robot köpeğiniz Aibo sevinç gösterileriyle sizi karşılıyor. Mutfakta başka bir Aibo sizi karşılıyor, size o gün gelen mesajları okuyor. Mutfağın ortasında büyükçe bir ekrandan evin her köşesini izleyebiliyor, lambaları yakıp söndürebiliyor, klimayı çalıştırabiliyor, kepenkleri kapatabiliyorsunuz. Canınız DVD filmi izlemek isterse sorun yok. Ortam sinemaya dönüşüyor. Bir köşeye yerleştirilmiş kameralı iletişim panosu, size odasında yaramazlık eden çocuğunuzu haşlama olanağı bile veriyor. Buzdolabınız da ayrıca akıllı. Örneğin, dolapta bira azalmışsa sizin ruhunuz bile duymadan hemen bira siparişi veriliyor. İnternete bağlanabilen fırınınız milyonlarca yemek tarifi toplayabiliyor. Çamaşır makinenizde herhangi bir sorun çıkarsa otomatik olarak tamirci çağırıyor, yıkama programını kumaşın türüne göre otomatik olarak seçiyor. Çocuk yatak odası oyun konsolu ve bilgisayar dolu. Garajda iki Aibo köpeği oynuyor. Yandaki bebek odasındaki yatak, bebeğin kalp ritmini izliyor. Elektronik termos, belli bir süre kullanılmamışsa elektronik posta yolluyor. Aralarında Sony, Panasonic gibi grupların da bulunduğu 20 kadar Japon elektronik firmasının ortaklaşa kurduğu akıllı ev, 50 günde 5 bin 500 ziyaretçi tarafından ilgiyle karşılandı.

Akıllı evler oluşturmak amacıyla yola çıkan Ericsson ve Sun Microsystems, evinizdeki cihazlara dışarıdan ulaşmanızı sağlayacak yeni konseptler ve ileri

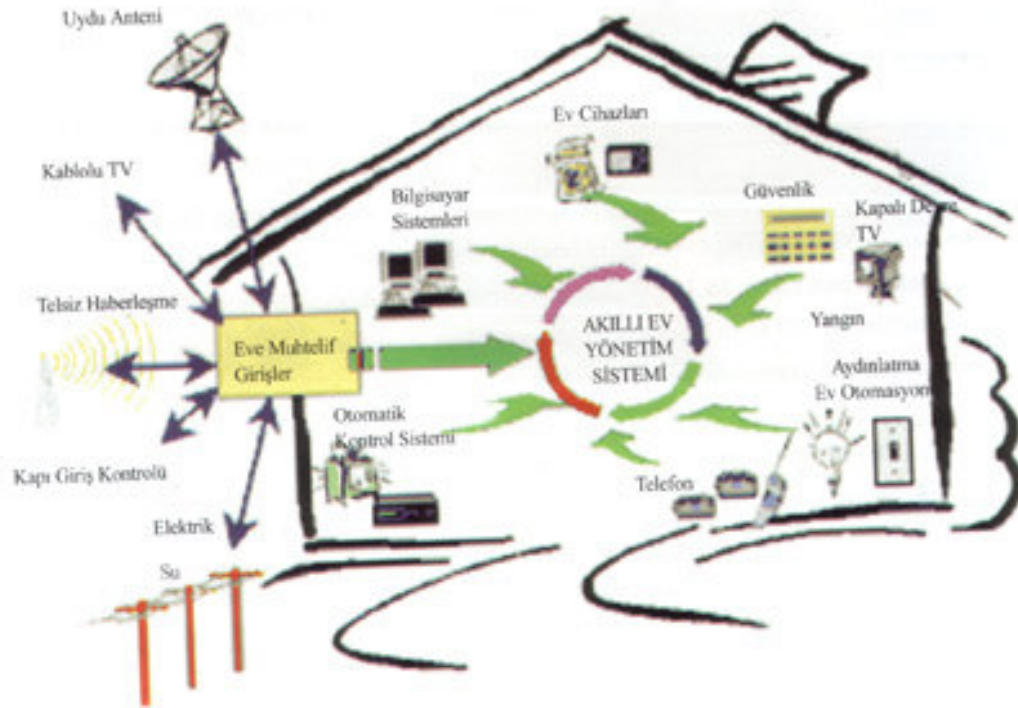
teknolojiler oluşturma çalışmalarına hız verdiler. Ericsson, çeşitli ev eşyası şirketleriyle yaptığı ortaklıklar sonucunda oluşan e-hizmet uygulaması, günlük yaşamın bir parçası haline gelen çeşitli aktivitelere yardımcı oluyor. E-hizmet, çamaşır, bulaşık ve temizlik gibi günlük işlerin yapılmasını, çocukların antrenmana bırakılmasını ve alınmasını, ev ödevlerinin yapılmasını ve yaşlıların bakımında daha özenli olunmasını sağlıyor. E-hizmetin ilk örneği, Ericsson'un beyaz eşya şirketi Elektrolux ile yaptığı ortaklık. Bu ortaklık sayesinde, buzdolabını dışarıdan arayıp, evde süt kalıp kalmadığı sorulabiliyor. Ericsson tarafından geliştirilen tasarımda, buzdolaplarının kapısına monte edilecek dokunmatik ekran ile İnternet bağlantısı olan bir mutfak bilgisayarı, bilgisayarın dışarıyla iletişimini ve dışarıdan erişimini sağlayan e-box cihazı bulunuyor.

Akıllı ev projesiyle uğraşanlar, yalnızca Japonlar değil. Microsoft Başkanı Bill Gates, müziği, ısıyı değiştiren, odadan odaya geçildikçe ışıklandırmayı ayarlayan bir bilgisayar sistemi için 53 milyon dolarlık bir proje başlattı. Üstelik Gates'in, eşinin muhalefeti nedeniyle içine sinerek ikamet edemediği evi de akıllı ev projesinden izler taşıyor (Resim 2.2). Bu arada IBM de boş durmuyor. Onlar da sıradan Amerikalıların kullanabileceği bir ev yönetimi sistemi tasarlıyor.



Resim 2.2. Bill Gates'in tamamen otomasyon sistemi ile donatılmış malikanesi

Şekil 2.1’de bir akıllı evin yukarıda verilen tüm bilgiler çerçevesinde oluşturulmuş yönetim sistemi görülmektedir.



Şekil 2.1. Akıllı evin elektrik ve elektronik kullanım yönleri

3. HAREKET ALGILAYICI SİSTEM DEVRE TASARIMI

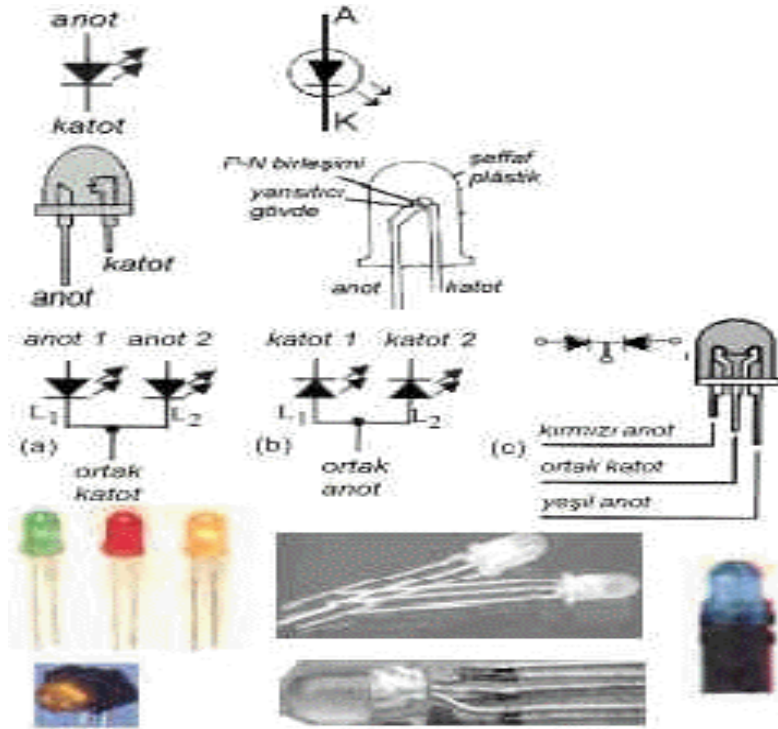
Hareket algılayıcı sistem, mavi renkli ışık saçan infraruj led diyot ve bu diyotla iletişimde olan ve ışıkla çalışan bir anahtar devresi (detektör) olmak üzere 2 kısımdan oluşmaktadır. Hareket algılayıcı sistem başlangıçta pasif (0V-Low) konumdayken üzerinde oluşacak fiziksel bir etki ile aktif (5V-High) konuma geçmektedir. Fiziksel etkinin devre tarafından anlaşılması, infraruj ledin saçtığı ışık yayınları ile detektör üzerindeki foto transistörlerin iletişiminin kesilmesi prensibine dayanır. Bu fiziksel etkinin detektör devresinin hareke geçmesini ve hareket işleyici sisteme giriş olarak 5V vermesini sağlar.

Hareket algılayıcı sistem, evin herhangi bir köşesine kurulabilecek seviyede tasarlanmıştır.

3.1. İnfraruj Led Diyot

Işık yayan diyotlar (LED), doğru yönde gerilim uygulandığı zaman ışıyan, diğer bir deyimle elektriksel enerjiiyi ışık enerjisi haline dönüştüren özel katkı maddeli PN diyotlardır. Soğuk ışık kaynağıdır ve yarı iletken malzemelerdir. Bu diyotlara katı hal lambası (Solid State Lamps) (SSL) de denir.

Led'e doğru polarma uygulandığında p katkılı boşluklarla n katkılı boşluklar birleşim yüzeyinde nötrleşirler. Bu birleşme anında ortaya çıkan enerji ışık enerjisidir. Bu ışığın gözle görülebilmesi için ise p ve n katkılarının birleşim yüzeyine galyum arsenid maddesi katılmıştır. İnfraruj led, normal led'in birleşim yüzeyine galyum arsenid maddesi katılmamış halidir. Ledlerin yeşil, kırmızı, sarı ve mavi olmak üzere 4 çeşit renk seçeneği vardır (Şekil 3.1). Bunlardan kırmızı led en yüksek verimli olan tiptir. Bu çalışmada mavi renkli infraruj led kullanılacaktır.



Şekil 3.1. Led diyot sembolü, çeşitleri, blok şeması ve görüntüsü

Ledler çeşitli boyutlarda (1-1,9-2-2,1-3-5-10 mm vb.) üretilirler. 2-20 mA gibi çok az bir akımla çalıştılarından ve sarsıntılara dayanıklı olduklarından her türlü elektronik devrede karşımıza çıkarlar. Işık, bir yarı iletken, P katkılı madde içine enjekte edilen bir elektronun boşlukla birleşmesi ya da N katkılı madde içine enjekte edilen bir boşluğun elektronla birleşmesi sonucunda oluşur. Bu olaydaki temel esas, elektronların enerji kaybının ışık olarak ortaya çıkmasıdır.

Ledlerin direnci dinamiklidir. Yani ledin direnci üzerinden geçen akıma göre değişir. Bu yüzden ledi bir akım kaynağına doğrudan bağlarsak kısa devre olur. Bu yüzden devreye seri bir direnç bağlamak gerekir. Kullanılacak ön direnç değeri aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$R_{\text{ön}} = \frac{V_{\text{giriş}} - V_{\text{led}}}{I_{\text{led}}} \quad (3.1)$$

$R_{\text{ön}}$: Ön Direnç

$V_{\text{giriş}}$: Besleme gerilimi

V_{led} : Led gerilimi

I_{led} : Led akımı

Pratikte led akımı 10mA ile 20mA arasında bir değer seçilir. Çalışma gerilimi 1,5-2,5V arasındadır. Verilen değerler göz önünde bulundurularak devremizde kullanacağımız infraruj led için $1K\Omega$ değerinde bir ön direnç bağlamak yeterli olacaktır, besleme gerilimi 12V olmaktadır.

3.1.1. Işık yayma olayının oluşumu

Bilindiği gibi, bir PN diyota, doğru polarmalı bir besleme kaynağı bağlandığı zaman, N bölgesindeki, gerek serbest haldeki elektronlar, gerekse de kovalan bağlarını koparan elektronlar P bölgesine doğru akın eder.

Yine bilinmektedir ki, elektronları atomdan ayırabilmek için, belirli bir enerji verilmesi gerekmektedir. Bu enerjinin miktarı iletkenlerde daha az, yarı iletkenlerde daha büyük olmaktadır. Ve bir elektron bir atomla birleşirken de aldığı enerjisi geri vermektedir.

Bu enerji de maddenin yapısına göre ısı ve ışık enerjisi şeklinde etrafa yayılmaktadır.

Bir LED 'in üretimi sırasında kullanılan değişik katkı maddesine göre verdiği ışığın rengi değişmektedir.

Katkı maddesinin cinsine göre şu ışıklar oluşur :

- GaAs (Galliyum Arsenid): Kırmızı ötesi (görülmeyen ışık)
- GaAsP (Galliyum Arsenid Fosfat): Kırmızıdan - yeşile kadar (görülür)
- GaP (Galliyum Fosfat): Kırmızı (görülür)
- GaP (Nitrojenli): Yeşil ve sarı (görülür)

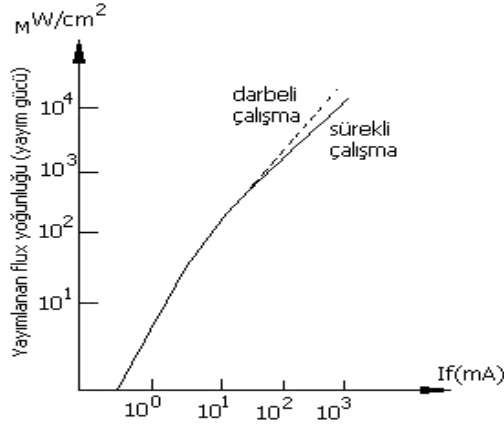
Biz devremizde infraruj led kullanacağız. Yani görünmez (mor ötesi) ışık saçan led kullanacağız.

3.1.2. LED içindeki elektrik - optik bağlantılar

Akım-Işık şiddeti bağlantısı

LED diyotunun ışık şiddeti, içinden geçen akım ile doğru orantılı olarak artar. Ancak bu artış akımın belirli bir değerine kadar doğrusaldır. Daha sonra bükülür (Şekil 3.2).

Eğer diyota verilen akım, eşik değeri adı verilen doğrusallığın bozulduğu noktayı aşarsa diyot aşırı ısınarak bozulur. Bu nedenle diyotlar kullanılırken, firmalarınca verilen karakteristik eğrilerine uygun olarak çalıştırılmalıdır.



Şekil 3.2. Led ışık şiddetinin kendi içinden geçen akıma göre değişimi

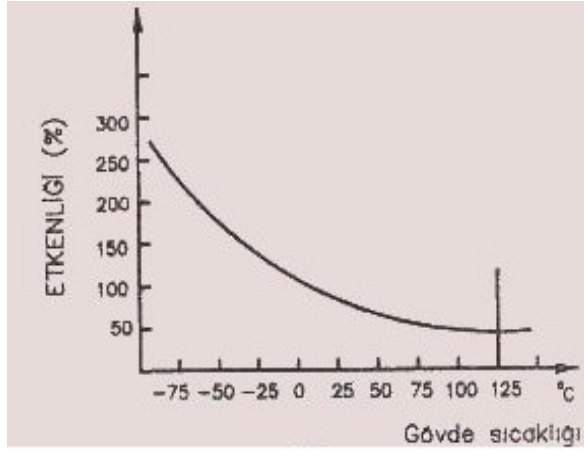
Sıcaklık- Işık şiddeti bağlantısı

Diyot ısındıkça, akım sabit kaldığı halde, verdiği ışık şiddeti küçülür (Şekil 3.3).

Bu düşme diyotun cinsine göre şöyle değişir.

GaAs diyotta düşme : Her derece için %0,7
 GaAsP diyotta düşme: Her derece için %0,8
 GaP diyotta düşme : Her derece için %0,3

Normal çalışma şartlarında bu düşmeler o kadar önemli değildir. Ağır çalışma şartlarında ise soğutucu kullanılır veya bazı yan önlemler alınır.

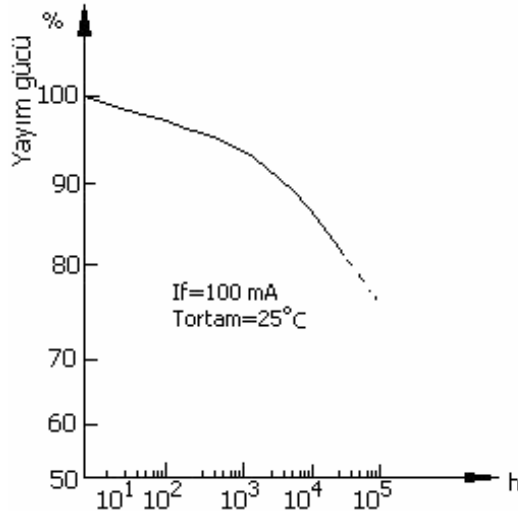


Şekil 3.3. Led ışık yayma etkinliğinin sıcaklığa göre değişimi

Güç-zaman bağıntısı

Işık yayan diyotların gücü zamanla orantılı olarak düşer. Bu güç normal gücünün yarısına düştüğünde diyot artık ömrünü tamamlamıştır.

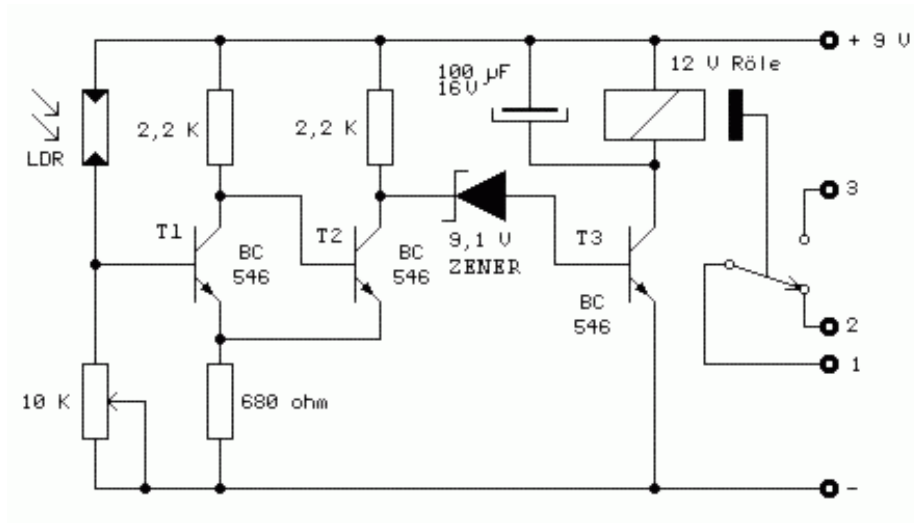
Bir Led diyotun ortalama ömrü 10^5 saattir. Şekil 3.4 'de, Led diyotun yayım gücünün, normal şartlarda ($I_F=100\text{mA}$, $T=25^\circ\text{C}$ iken,) zamana göre değişim eğrisi verilmiştir. Bu tip değerlendirmede, gücün düşme miktarı direk güç değeri olarak değil de, normal güce oranı olarak alınmaktadır.



Şekil 3.4. Led diyotun yayım gücünün zamana karşı değişimi

3.2. Işıkla Çalışan Anahtarlı Devre (Detektör Devresi)

Işıkla çalışan anahtarlı devre, transistörler, foto direnç (LDR), led, çeşitli değerdeki dirençler, karbon potansiyometre, regülatör ve besleme kaynağı devre elemanlarından oluşmaktadır. Bu devre LDR'nin bağlantı şekline göre ışık geldiği zaman çalışmaktadır. 10K' luk trimpot ile gelen ışığın şiddeti ayarlanabilir. LDR üzerine ışık düşmediği zaman direnci yüksektir. T1 transistörünün beyz polarması 10K' luk trimpot üzerinden negatif potansiyelde tutulur, dolayısı ile bu transistör kesimdedir. T2 transistörü, 2,2K Ω luk direnç üzerinden pozitif beyz polarması alır ve iletimdedir. T3 transistörü ise, T2 iletimde olduğu için beyz polarması alamaz, yalıtıkandır. LDR, üzerine ışık geldiği anda direnci düşer ve T1 transistörüne pozitif polarma sağlar. T1 iletime geçer, T2'yi kesime götürür. Bu anda T3'te iletime geçerek röle kontaklarını çeker ve çıkışında 5V verecek şekilde çalışır. LDR ile 10K Ω luk trimpotun yerleri değiştirilirse devrenin çalışması tersine döner ve devre, ışık yok iken çalışır (Şekil 3.5).



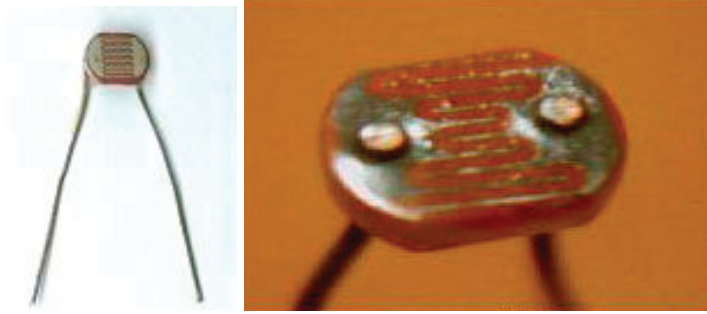
Şekil 3.5. Işıklı çalışan anahtarlı devre blok şeması

3.2.1. Foto Direnç (LDR)

Foto direnç üzerine düşen ışık şiddetiyle ters orantılı olarak, ışık şiddeti arttığında direnci düşen, ışık şiddeti azaldığında ise direnci artan bir devre elemanıdır. Foto direnç AC ve DC akımda aynı özellikleri gösterir (Resim 3.1)

LDR'ler, CdS (Kadmiyum Sülfür), CdSe (Kadmiyum Selinür), selenyum, germanyum ve silisyum vb. gibi ışığa karşı çok duyarlı maddelerden üretilmektedir.

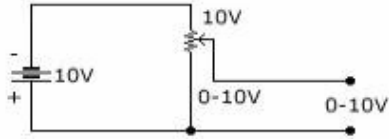
LDR yapımında kullanılan madde, algılayıcının duyarlılığını ve algılama süresini belirlemekte, oluşturulan tabakanın şekli de algılayıcının duyarlılığını etkilemektedir. LDR' ye gelen ışığın odaklaşmasını sağlamak için üst kısım cam ya da şeffaf plastikle kaplanmaktadır. LDR'ler çeşitli boyutlarda üretilmekte olup, gövde boyutları büyüdükçe güç değeri yükselmekte ve geçirebilecekleri akım da artmaktadır.



Resim 3.1. Foto direncin görüntüsü

3.2.2. Potansiyometre

Potansiyometreler, direnç değeri değiştirilmesi yoluyla gerilim bölme, diğer bir deyimle çıkış gerilimini ayarlama işlemini yapar (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Potansiyometrenin gerilim bölücü olarak kullanılması

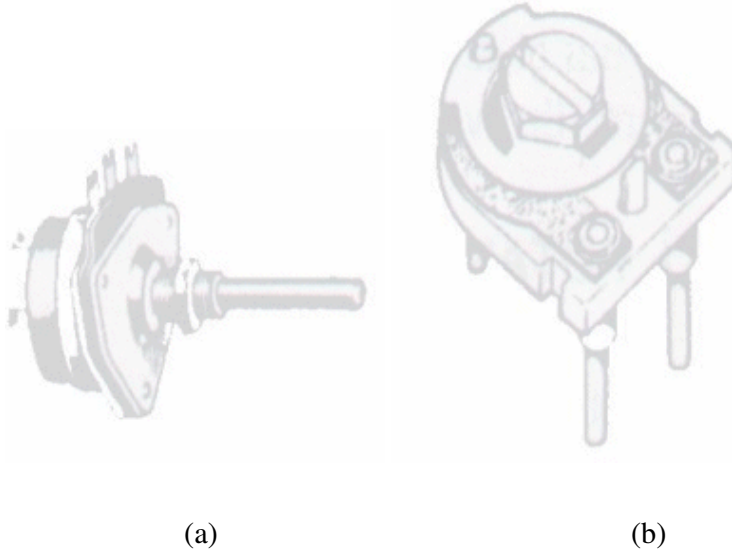
Potansiyometreler aşağıdaki üç grup altında toplanabilir.

1. Karbon Potansiyometreler
2. Telli Potansiyometreler
3. Vidalı Potansiyometreler

Biz tasarımıımızda karbon potansiyometre tipini kullandık.

Karbon potansiyometre

Karbon potansiyometreler, mil kumandalı veya bir kez ön ayar yapıp, bırakılacak şekilde üretilmektedir. Ayar için tornavida kullanılır. Bu türdeki potansiyometreye trimmer potansiyometre (Trimpot) denmektedir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Karbon potansiyometreler a) Mil kumandalı (b)Tornavida ayarlı

Tasarımda kullanılan karbon potansiyometre ön ayarımızı, çıkışta 5V verecek şekilde devre gerilimini bölecek şekilde yaptık.

3.2.3. Transistörler

Devremizde BC546 ve BC556 silikon transistörlerini kullandık. Devremizde BC556 transistörü LED'i açıp kapayan anahtar görevini yapmaktadır. BC546 transistörü, BC556 transistörünün eşleneğidir. Yani aynı özelliktedirler ancak çalışma ilkeleri birbirinin zıttıdır. BC546 npn tipinde iken BC556 pnp tipi transistörlerdir.

3.2.4. Diğer elemanlar

Devredeki pozitif voltaj regülatörü, iletinin kontrol merkezine doğru gitmesini sağlayacak 5V gerilimi sağlamakta kullanılmıştır. Çeşitli nedenlerle devredeki gerilimlerde meydana gelen voltaj düşmelerinden veya voltaj yükselmelerinden dolayı çıkışın etkilenmemesini sağlar. Besleme kaynağımız 1,5V-12V arasında değişen değerlerde voltaj verebilen adaptör olacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, hareket algılama sistemi ile hareket işleyici sistemin besleme kaynağının aynı olmasıdır.

4. HAREKETİ İŞLEYEN VE KONTROL MERKEZİNE TAŞIYAN SİSTEMİN DEVRE TASARIMI

Devre, hareketi işleyen ve MPLAB-IDE programıyla assembler kodlar ile programlanmış PIC16F877 mikroişlemciden ve PIC16F877'den aldığı ve hareket algılayıcı sistemden gelen iletii aktif caydırıcı etkiyi gerçekleştirecek sisteme aktaran MAX232 entegresinden, 20MHz osilatör görevindeki kristalden, reset düğmesinden, MAX232 ile bilgisayar arasındaki bağı kuracak olan 9-pin konnektörden, pozitif voltaj regülatöründen ve çeşitli değerdeki dirençler ve kapasitörler ile besleme kaynağından oluşmaktadır.

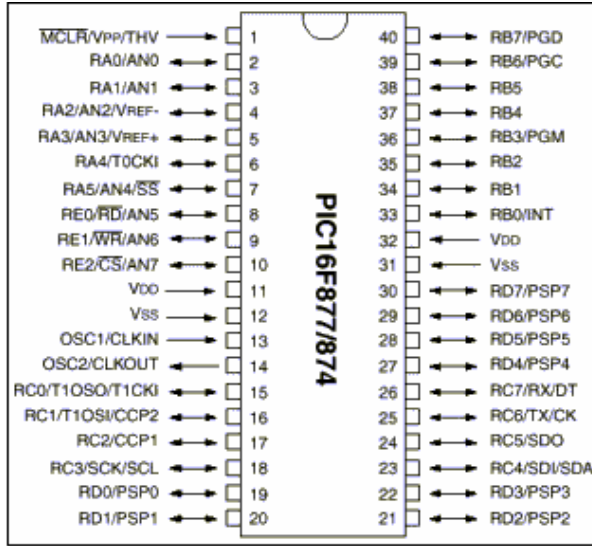
Devre, hareket algılayıcı sistemden devamlı ileti almaktadır. Bu ileti sürekli PIC16F877 tarafından programsal biçimde kontrol edilmekte ve girişin 5V olması beklenmektedir. Bu durumda mikroişlemcideki assembler kodlar ile yazılmış program MAX232 entegresine durumu hexadecimal bir değer olarak bildirir. Devre bu hexadecimal değeri 41 yani bilgisayardaki karşılığı A harfi olarak belirlemiştir.

4.1. PIC16F877 Mikroişlemcisi

Devremizin beynini oluşturan PIC16F877, 4MHz ve 20MHz' de çalışabilen 40 bacaklı bir mikroişlemcidir (Şekil 4.1). PIC16F84 ile yapılmış birçok akıllı ev uygulaması olmasına karşın bu devrede PIC16F877 20MHz'de çalışıyor olması, 8kb belleğe sahip olması, bir clock osilatörü olmaması ve bu sebepten fazladan giriş çıkışa sahip olması sebebiyle seçildi. Bu sayede daha hızlı bir sistem kurulumu sağlanmıştır. Ayrıca PIC16F84 mikroişlemcisini Eprom programlamanın zorlukları, çalışması için harici entegrelere ihtiyaç duyması sebebiyle tercih edilmedi. PIC16F877 blok diyagramı Şekil 4.2'de görülmektedir.

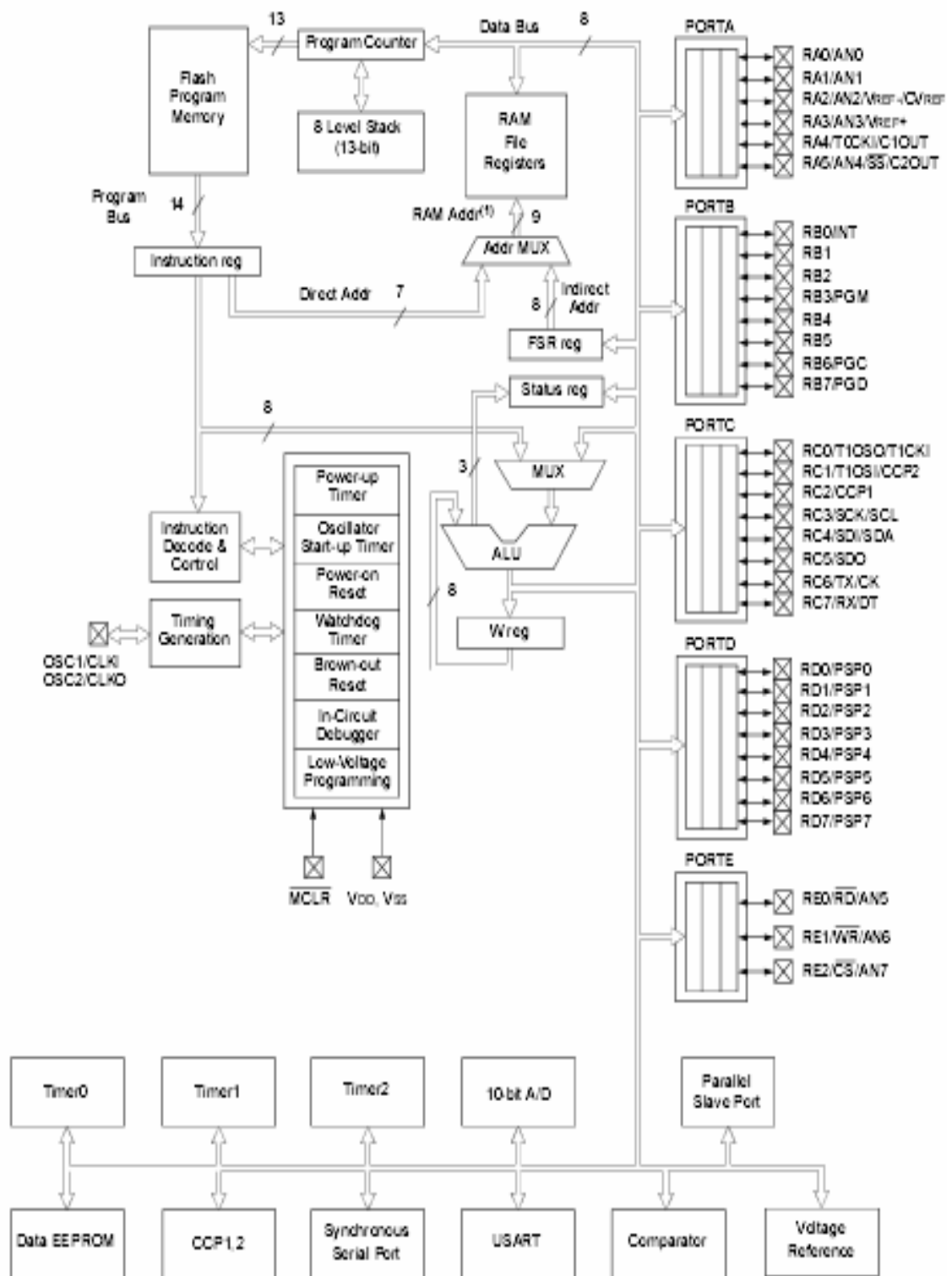
PIC 16F877A iki ayrı bellek kullanır :

- Data EEPROM Memory (Program çalışırken değişken kaydı için kullanılır)
- Flash Program Memory (PIC programlanırken kullanılır)



Şekil 4.1. PIC16F877 mikroişlemcisi bacak bağlantıları

PIC 16F877A'nın belleği flash program belleği ve EEPROM data belleği olmak üzere iki ayrı bloktan oluşur (Şekil 4.2). Gerçekte bu tür uygulamalarda belleğin iç bellek olması denetleyiciyi önemli bir miktarda hızlandırmaktadır. Harici bellek kullanan işlemciler mikrodenetleyicilere göre daha yavaştır. Bu da RISC mimarisinin avantajları arasındadır. PIC16F877 bellek kullanımından önce bazı kaydedici (register) bellek birimlerini tanımak gerekir.



Şekil 4.2. PIC16F877A blok diagramı

4.1.1. Yazmaç kullanımı

EPPROM bellek kullanımında rol alan yazmaçlar bellek birimleridir. Program çalışma esnasında kaydedilir. EEPROM belleği ve diğer PIC özelliklerini kullanırken gereklidirler.

Statülü yazmaç

Bu yazmaç ALU işlem durumunu, reset ve bank seçim bitlerini içerir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Statülü yazmaç bitleri durum çizelgesi

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-1	R-1	R/W-x	R/W-x	R/W-x
IRP	RP1	RP0	TO'	PD'	Z	DC	C

Çizelgede :

IRP : Yazmaç bank seçim biti (indirect adresleme için kullanılır)

1 : Bank 2, 3 (100H-1FFH)

0 : Bank 0, 1 (00H-FFH)

RP1-RP0 : Yazmaç bank seçi biti (direct adresleme için kullanılır)

11 : Bank 3 (180H-1FFH)

10 : Bank 2 (100H-17FH)

01 : Bank 1(80H-FFH)

00 : Bank 0 (00H-7FH)

TO' : Time-out biti

1 : PIC ilk çalışma, CLRWDT yada SLEEP komutları çalışması sonrası

0 : WDT zaman dolması sonrası

PD' : Power down biti

1 : PIC ilk çalışma yada CLRWDT komut çalışması sonrası

0 : SLEEP komutu çalışması sonrası

Z : Sıfır biti

1 : Aritmetik yada mantıksal bir işlem sonrası sonucun sıfır olması.

0 : İşlem sonucunun sıfır olmaması durumu.

DC : carry/borrow biti (ADDWF, ADDLW, SUBLW, SUBWF komut sonrası değişir)

1 : Dördüncü düşük bit sonrasında bir taşma meydana gelmesi

0 : Dördüncü bit sonrasında taşma olmaması

C : carry/borrow biti (ADDWF, ADDLW, SUBLW, SUBWF komut sonrası değişir)

1 : İşlem sonucu en anlamlı bit (MSB) sonrasında taşma oluşması

0 : İşlem sonucu MSB sonrası taşma olmaması

Seçmeli kaydedici yazmaç

Bu yazmaç değişik kontrol bitlerini içeren özel bir yazmaçdır. B portunun çıkışlarını pull-up yapan, interrupt sinyalinin tetikleme kenarını seçen, TMR0 ve WDT için frekans bölme sayısını belirten ve TMR0 veya WDT seçme bayrağı bulunduran bir yazmaçtır (Çizelge 4.2 – Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2. Seçmeli kaydedici yazmaç durum çizelgesi

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-1	R-1	R/W-x	R/W-x	R/W-x
RBPU'	INTEGD	TOCS	TOSE	PSA	PS2	PS1	PS0

Çizelgede :

RBPU' : PORT B pull-up aktif etme bayrağı

1 : PORT B pull-up lar pasifleştirilir.

0 : PORT B pull-up lar aktifleştirilir.

INTEGD : Interrupt kenarı seçme biti

1 : Interruptlar RB0/INT sinyalin yükselen kenarında oluşur

0 : Interruptlar RB0/INT sinyalin düşen kenarında oluşur.

TOCS : TMR0 clock sinyali kaynağı seçme biti

1 : RA4/TOCKI pinden alınan clock sinyali

0 : Komut dizimi ile oluşturulan clock (CLK0)

TOSE : TMR0 harici clock sinyali kenar seçme biti

1 : Düşen kenarda artış

0 : Yükselen kenarda artış

PSA : Frekans bölücü seçme biti

1 : Prescaler (frekans bölme sayısı) değeri WDT için geçerli

0 : Prescaler değeri Timer0 için geçerli

PS2, PS1, PS0 : Prescaler değeri seçme bitleri

Çizelge 4.3 Seçmeli kaydedici yazmaç bitleri TMR, WDT değer çizelgesi

Bit değeri	TMR0 Değeri	WDT Değeri
000	1:2	1:1
001	1:4	1:2
010	1:8	1:4
011	1:16	1:8
100	1:32	1:16
101	1:64	1:32
110	1:128	1:64
111	1:256	1:128

Kesim kontrol yazmaç

Bu register interruptların kontrolü için kullanılır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Kesim kontrol yazmaç bitleri durum çizelgesi

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-1	R-1	R/W-x	R/W-x	R/W-x
GIE	PEIE	TMR0IE	INTE	RBIE	TMR0IF	INTF	RBIF

Çizelgede :

GIE : Tüm interruptları aktif etme biti

1 : Tüm aktif yapılmış interruptlar geçerli

0 : Tüm interruptlar geçersiz

PEIE : Çevresel interruptları aktif etme biti

1 : Aktif edilmiş çevresel interruptlar geçerli (portlardan gelen kesmeler)

0 : Çevresel interruptlar geçersiz

TMR0IE :TMR0 sayıcı taşması interruptı aktif etme biti

1 : TMR0 taşması interruptı aktif

0 : TMR0 interruptı geçersiz

INTE : RB0/INT girişi interruptı aktif etme biti

1 : RB0/INT interruptı geçerli

0 : RB0/INT interruptı geçersiz

RBIE : RB portu veri değişimi interruptı aktif etme biti

1 : RB portu veri değişimi interruptı geçerli

0 : RB portu veri değişimi interruptı geçersiz

TMR0IF : TMR0 sayıcı taşması interruptı durum bayrağı

1 : TMR0 sayıcı taşması oluştu

0 : TMR0 sayıcı taşması oluşmadı

INTF : RB0/INT harici interruptı durum bayrağı

1 : RB0/INT harici interruptı oluştu

0 : RB0/INT harici interruptı oluşmadı

RBIF : RB Port değişim interrupt durum bayrağı

1 : RB7 ile RB4 arası bitlerden en az birinin değişmesi durumunda oluşan interrupt.

RB portundan okuma yapılması durumunda bayrak resetlenir. Sadece yazılım ile

RB'nin değişmesi durumunda RBIF interruptı oluşur.

0 : RB7 ile RB4 arası bitlerde değişme yok.

PIE1 yazmaç

Özel çevresel interruptları kontrol etmek için kullanılır. Kesim kontrol yazmacın

PEIE bayrağı aktif olmalıdır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. PIE1 yazmaç bitleri durum çizelgesi

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
PSPIE	ADIE	RCIE	TXIE	SSPIE	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE

Çizelgede :

PSPIE : Paralel slave port okuma/yazma interrupt biti

1 : PSP okuma/yazma interruptu aktif

0 : PSP okuma/yazma interruptu geçersiz

ADIE : A/D dönüştürücü interruptu aktif etme biti

1 : A/D dönüştürücü interruptu aktif

0 : A/D dönüştürücü interruptu geçersiz

RCIE : USART alıcı interruptu aktif etme biti

1 : USART alıcı interruptu aktif

0 : USART alıcı interruptu geçersiz

TXIE : USART veri aktarımı interruptu aktif etme biti

1 : USART veri aktarımı interruptu geçerli

0 : USART veri aktarımı interruptu geçersiz

SSPIE : Senkron seri port interruptu aktif etme biti

1 : Senkron seri port interruptu geçerli

0 : Senkron seri port interruptu geçersiz

CCP1IE : CCP1 interruptu aktif etme biti

1 : CCP1 interruptu aktif

0 : CCP1 interruptu geçersiz

TMR2IE : Timer2 ile Prescaler2 değerlerinin eşleşmesi sonucu oluşan interruptu aktif etme biti

1 : TMR2 ile PR2 eşleşmesi interruptu aktif

0 : TMR2 ile PR2 eşleşmesi interruptu geçersiz

TMR1IE : TMR1 sayıcı taşması interruptu aktif etme biti

1 : TMR1 sayıcı taşması interruptu geçerli

0 : TMR1 sayıcı taşması interruptu geçersiz

PIR1 yazmaç

Çevresel interruptları kontrol etmek için kullanılan özel bir registerdir. Kesim kontrol yazmacında GIE biti aktif olmalıdır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. PIR1 yazmaç bitleri durum çizelgesi

R/W-0	R/W-0	R-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
PSPIF	ADIF	RCIF	TXIF	SSPIF	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF

Çizelgede :

PSPIF : Paralel Slave Port okuma/yazma interrupt bayrağı (16F877A'da bulunmamaktadır)

1 : Okuma/yazma işlemi gerçekleşmiştir. Yazılım tarafından sıfırlanmalıdır.

0 : Okuma/yazma işlemi gerçekleşmemiştir.

ADIF : A/D dönüşümü interrupt bayrağı

1 : A/D dönüşümü tamamlanmıştır

0 : A/D dönüşümü tamamlanmamıştır

RCIF : USART alıcı interrupt bayrağı

1 : USART alıcı buffer dolu

0 : USART alıcı buffer boş

TXIF : USART veri aktarımı interrupt bayrağı

1 : USART veri aktarım buffer boş

0 : USART veri aktarım buffer dolu

SSPIF : Senkron Seri Port (SSP) interrupt bayrağı

1 : SSP interruptı gerçekleşmiştir. En basit örnek seri kanaldan veri aktarımı SSP interruptı oluşturur. Diğer seri iletişim olayları da interruptta neden olur.

0 : SSP interruptı meydana gelmemiştir.

CCP1IF : CCP1 interruptı bayrağı

1 : CCP1 interruptı oluştu

0 : CCP1 interruptı oluşmadı

TMR2IF : TMR2 ile PR2 uyuşması interrupt bayrağı

1 : TMR2 ile PR2 uyuştü.

0 : TMR2 ile PR2 uyuşmadı

TMR1IF : TMR1 sayıcı taşması interrupt bayrağı

1 : TMR1 registerinde taşma oluştu

0 : TMR1 registerinde taşma oluşmadı.

4.1.2. PIC16F877 bellek kullanımı

PIC 16F877A'nın belleği flash program belleği ve EEPROM data belleği olmak üzere iki ayrı bloktan oluşur. Esasında bu tür uygulamalarda belleğin iç bellek olması denetleyiciyi önemli bir miktarda hızlandırmaktadır. Harici bellek kullanan işlemciler mikrodenetleyicilere göre daha yavaştır. Bu da RISC mimarisinin avantajları arasındadır.

EEPROM belleğe doğrudan erişemeyiz. EEPROM belleğe erişebilmemiz için 6 adet registerın kullanımını bilmemiz gerekmektedir. Bunlar EECON1, EECON2, EEDATH, EEDATA, EEADR, EEADRH' dir.

EEDATA yazmacı, EEPROM belleğe yazılacak veriyi saklar. EEADR yazmacı EEPROM belleğin adresini tutar. EECON1 ve EECON2 registerları control registerlarıdır. EEDATH yazmacı program belleğe kayıt yapılacağı zaman kullanılır. EEDATH ve EEDATA register çifti birleşerek 14 bit uzunluğundaki datayı (komut kodu) saklar. 13 bit uzunluğundaki program bellek adresini ise EEADRH ve EEADR yazmaç çifti saklar. Yazma işlemi tamamladığı zaman PIR2 yazmacında EEIF bayrağı aktif olur. Bayrak yazılım ile resetlenmelidir.

EEPROM Bellekten Veri Okuma

EEPROM bellekten veri okumak için önce EEADR yazmacına okunacak bellek bölgesinin adresi girilmez. Hatırlayacağınız gibi EEPROM belleğe ulaşmak için tek bytelik bir adres bilgisi yetiyordu. Daha sonra EECON1 yazmacının EEPGD kontrol biti resetlenmelidir. Böylece okuma işleminin EEPROM bellekten olacağını seçmiş oluruz. Bu işlemden sonra gene EECON1 yazmacının RD control biti set edilmelidir. Bu işlemden sonra bellek bölgesindeki veri EEDATA yazmacına aktarılır. EEDATA yazmacından okuma işlemi yapılarak bellek okunmuş olur.

EEPROM Belleğe Veri Yazma

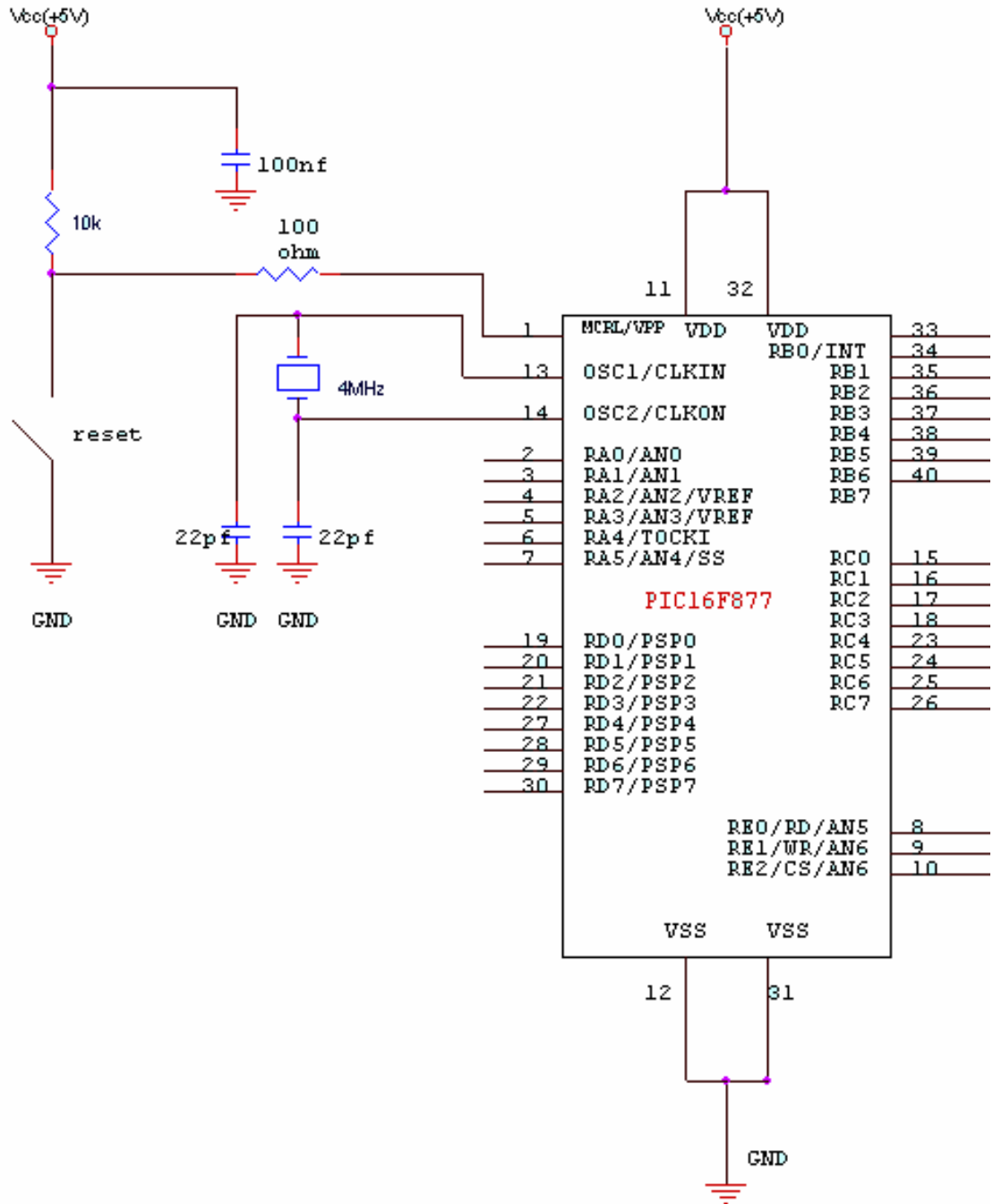
EEPROM belleğe veri yazmak için önce EEADR yazmacına bellek adresi ve EEDATA yazmacına de veri değeri yazdırılmalıdır. Daha sonra yazma sinyali gönderilerek yazma işlemi tamamlanır. Yazma sinyali gönderme kısmı okuma sinyalinden daha karmaşıktır.

Önce EECON1 yazmacının WREN biti set edilmelidir. Sonra INTCON yazmacının GIE biti silinmelidir. Bu işlem yazma işlemi sırasında kesimleri (interruptları) engelleyecektir. Kullanılmasa da olur ama kullanılması tavsiye edilir. Daha sonra EECON2 yazmacına 55H ve AAH değerleri yazılmalıdır. En son olarak EECON1 yazmacının WR biti set edilerek yazma işlemi tamamlanır. Yazma işlemi tamamlandıktan sonra (WR biti donanım tarafından resetlenir) interruptlar aktif edilmeli (INTCON yazmacının GIE biti set edilmelidir) ve EECON 1 yazmacının WREN biti silinmelidir.

Yukarıda belirtilen bellek bilgileri ışığında PIC16F877 MPLAP-IDE programıyla çıkışında hexadecimal olarak 41 verecek şekilde programlanmıştır (EK-1). Hexadecimal (Hex), 16 tabanındaki sayı sistemidir. Hex bilgisayar belleğindeki 8 bit'lik byte'ları göstermek için kullanılan bir kestirme yoldur. Hex sayı sistemine 16 tabanındaki sayı sistemi denilmesinin nedeni, 16 tane sembolden oluşmasıdır. Sembollerden 10 tanesi rakamlarla (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9), geri kalan 6 tanesi (A,B,C,D,E,F) temsil edilir. Dolayısıyla 41 Hex değeri bilgisayarda $4 \times 16 + 1 \times 1 = 65$ yani A değerini alır.

PIC16F877 mikroişlemcinin hareket işleme sistemindeki açık devre şeması Şekil 4.3 'te verilmektedir.

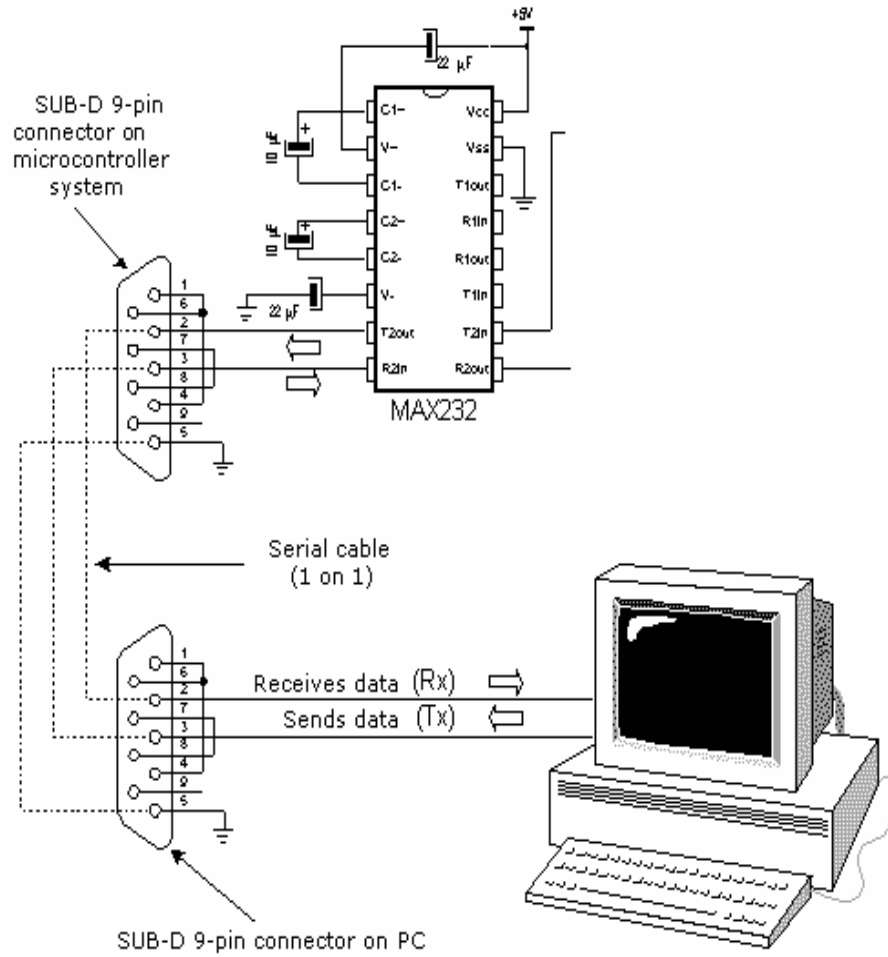
PIC mikroişlemcisi 20MHz lik bir osilatör ile sürülmektedir. PIC, clock sinyalini 4' e böldüğü için bir komutun PIC'te işletilme süresi $1 / 5\text{Mhz} = 200\text{ns}$ dir. Bu hızdaki bir clock 115200 bps hızında seri iletişim yapmaya olanak sağlamıştır.



Şekil 4.3. PIC16F877 mikroişlemcinin hareket işleme sistemindeki açık devre şeması

4.2. MAX232 Entegresi

Bilgisayar ile haberleşmeyi sağlayan RS-232 bağlantısı DSUB9 dişi konnektör üstünden yapılmaktadır. PIC16F877'nin RC6 ve RC7 pinleri seri port olarak kullanılmaktadır. Bu pinler MAX232 hat sürücü (line driver) entegresi üzerinden DSUB9 konnektöre bağlanmıştır. Şekil 4.4'te MAX232 üzerinden bilgisayara aktarılan iletinin açık devre şeması görünmektedir.



Şekil 4.4. MAX232 üzerinden bilgisayara veri aktarımının açık devre şeması.

5. AKTİF CAYDIRICI ETKİYİ GERÇEKLEŞTİREN SİSTEM TASARIMI

Aktif uyarıyı gerçekleştiren sistem bir bilgisayar, bilgisayara bağlı bir web kamera ve sistemim çalışmasından önce bilgisayar üzerine önceden kurulumu yapılmış olması gereken Delphi 6.0 'da yazılmış görüntü - fotoğraf otomatik kayıt yazılım programından oluşmaktadır.

Aktif uyarıyı gerçekleştiren sistem, com1 üzerinden hyper terminal vasıtasıyla devamlı hareketi işleyen sistemden ileti okur. Hareketi işleyen sistemden gelecek 41 Hex yani A değerini bekler. Dolayısıyla beklenen bu değer gelene kadar pasif konumdadır. Gelen A iletisi ile üzerine kurulmuş ve daha önceden ne yapacağı belirlenmiş yazılıma bu iletiyi gönderir.

Yazılım A iletisi geldiğinde açık olan port üzerinden veriyi bir süre daha kontrol eder. Bu süre saniyenin 1/4'ü kadardır. İletinin değeri hala A ise yazılım kullanıcının istediği şekilde aktif uyarıyı yapar.

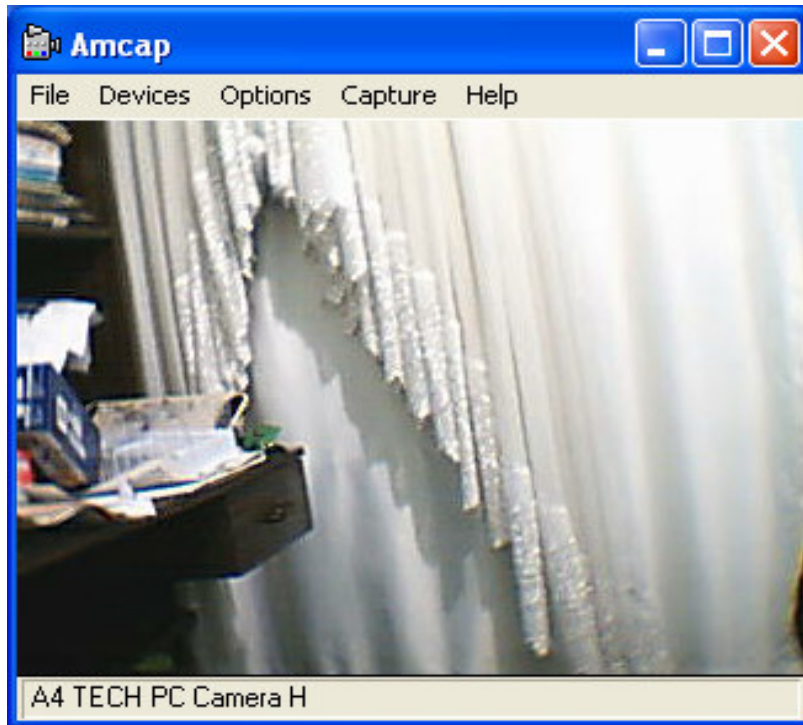
5.1. Web Kamera

Bu sistemde kullanılan web kamera A4-TECH PK-635 modelidir (Resim 5.1). Bu modelin tercih edilmesinin en önemli sebebi anında resim çekebilme (snapshot) butonunun olması ve ekonomik olmasıdır. Sistem için gerekli en önemli özellik bu olduğundan istenirse herhangi başka bir model webcam'de sisteme monte edilebilir.

Bir başka aranan özellik de resim işleme özelliğidir. Kullanılan web kameranın çözünürlüğü de bu özellikler arasına eklenebilir. Ama bu özelliklerin kalitesi sadece sistemin vereceği görüntü kalitesini arttıracaktır. Resim 5.2 'de A4-TECH PK-635 web kamerasıyla çekilmiş bir resim görüntülenmektedir.



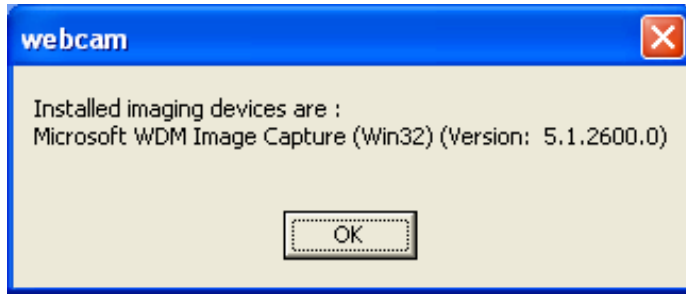
Resim 5.1. A4-TECH PK-635 görünümü



Resim 5.2. A4-TECH PK-635 tarafından çekilmiş bir fotoğraf

5.2. Web Kamerasını Yönetmek Üzere Yapılan Yazılım

Yazılım Delphi 6.0 programlama dili ile gerçekleştirilmiştir. Program başka herhangi bir kurulumla ihtiyaç duymayacak şekilde hazırlanmıştır. Kullanıcının sadece webcam.exe uzantılı dosyayı çalıştırması yeterlidir. Bu dosya açıldığında kullanıcının karşısına ilk önce bilgisayarında bulunan kurulu görüntü cihazları görüntülenir (Resim 5.3).

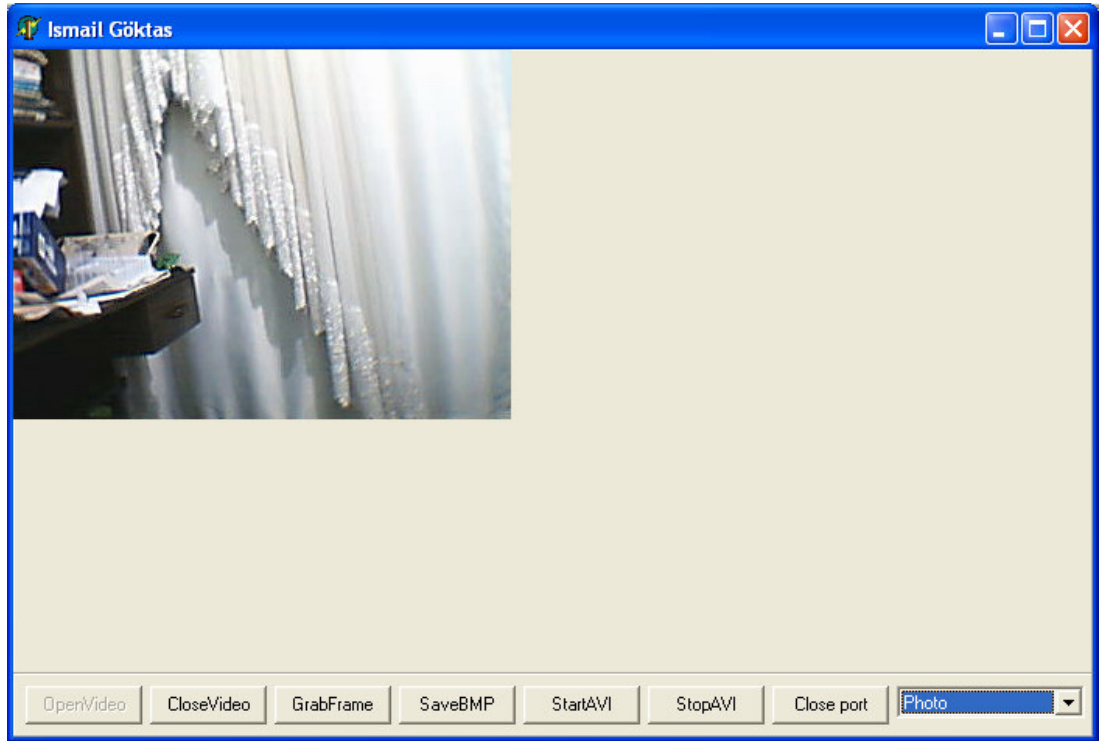


Şekil 5.1. WebCam yazılım programının başlangıç görüntüsü.

Bu aşama ok düğmesi ile geçildikten sonra kullanıcının karşısına Resim 5.4'deki ekran gelecektir. Burada 4 doldurulması gereken alan vardır. Kullanıcı adı (User id) ve şifre (password) etiketli alanları kullanıcının from etiketli alana gireceği mail hesabına ait değerler olmalıdır. To etiketli alanına gireceği değerde web kameranın aktif olması durumunda çekeceği görüntüyü göndereceği mail adres hesabı olmalıdır. To etiketli alan ile from etiketli alanlar aynı değeri alabilirler. Gerekli alanlar doldurulup ok düğmesine basılırsa Resim 5.5'deki ekran görüntülenecektir. Kullanıcının bu ekranda son yapması gereken şey önce photo verisini görüntüde bulunduran çoktan seçmeli alandan eğer sistem aktif olması anında resim çeksin istiyorsa photo seçeneğini eğer video çeksin istiyorsa video seçeneğini seçmek ve sonra open port etiketli düğmeye basmasıdır. Programdaki diğer düğmeler tamamen kullanıcının ferdi olarak bu işlemleri yönetmesi için eklenmiştir. Sistem eğer photo seçeneği seçili ise önceden girilmiş mail hesabına fiziksel etkiden dolayı çekilmiş fotoğraf dosyalarını da ekleyerek internet üzerinden mail atar, eğer video seçeneği seçiliyse o zaman bilgisayarınızdaki sabit diske bu görüntüyü kaydeder.



Şekil 5.2. WebCam yazılım programı başlangıç bilgilerinin girildiği ekran görüntüsü



Resim 5.3. WebCam yazılım programı kullanıcı ana ekranı görüntüsü

6. AKTİF CAYDIRICI ETKİLİ GÜVENLİK SİSTEMİ MALİYET ANALİZİ

Bu bölümde aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemimizin bölüm bölüm maliyet analizini yapacağız.

6.1. Hareket Algılayıcı Sistem Maliyet Analizi

1 Adet Anahtar	: 1,5 YTL
2 Adet LED (Infraruj, Foto)	: 2 YTL
1 Adet Karbon Potansiyometre	: 0,5 YTL
3 Adet Transistör(BC546,BC556)	: 0,3 YTL
7 Adet Direnç,(LDR, 2,2K ...)	: 0,5 YTL
2 Adet Zener Diyot	: 0,2 YTL
1 Adet Regülatör (L7805C)	: 0,5 YTL
Diğer Masraflar(Deney Boardu, Silikon)	: 1,5 YTL
Toplam	: 7 YTL

6.2 Hareketi İşleyen ve Kontrol Merkezine Taşıyan Sistemin Maliyet Analizi

1 Adet PIC16F877	: 10 YTL
1 Adet Entegre Soketi (40 Ayaklı)	: 0,5 YTL
1 Adet MAX232	: 2,5 YTL
1 Adet DB-9 Konnektör(Erkek+Dişi)	: 2,5 YTL
1 Adet Kristal (4MHZ)	: 0,75YTL
1 Adet Düğme	: 0,5 YTL
1 Adet Regülatör (L7805C)	: 0,5 YTL
2 Adet Direnç	: 0,1 YTL
7 Adet Kondansatör (22µF)	: 1 YTL
Diğer Masraflar(Deney Boardu, Silikon)	: 1,5 YTL
Toplam	: 20,75 YTL

6.3 Aktif Caydırıcı Etkiyi Gerçekleştiren Sistem Maliyet Analizi

1 Adet Web Kamera : 30 YTL

1 Adet Masaüstü Bilgisayar(Minimum Özellikte): 750 YTL

Toplam : 780 YTL

6.4 Aktif Caydırıcı Etkili Güvenlik Sistemi Toplam Maliyet Analizi

Hareket Algılayıcı Sistem Maliyeti : 7 YTL

Hareketi İşleyen ve Kontrol Merkezine Taşıyan Sistem Maliyeti : 20,75 YTL

Aktif Caydırıcı Etkiyi Gerçekleştiren Sistem Maliyeti : 780 YTL

Toplam : 807,75 YTL

6.5 Aktif Caydırıcı Etkili Güvenlik Sistemi Toplam Maliyeti Hakkında

Tasarımda mutlaka bulunması gereken masaüstü bilgisayar ve web kamera ortaya çıkan yüksek maliyet miktarında etkili olmuştur. Ayrıca PIC16F877 entegresi yerine PIC16F84 kullanılabilirdi bu hareketi işleyen ve kontrol merkezine taşıyan sistemin maliyetini yarıya indirebilirdi ama bu durumda da devrenin istenilen kısa sürede yanıtı iletmesi sağlanamıyabilirdi. Sonuç olarak ortaya çıkan 807,75 YTL maliyet tutarı sistem tasarımının geliştirilmesinin önüne geçebilecek derecede yüksek olmakla beraber günümüzde artık orta dereceli veya üstü her evde bir bilgisayar ve bir web kamera bulunduğu hesaba katılırsa bu sistem 27,75 YTL kadar düşük bir maliyet ile gerçekleştirilebilir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teorik ve deneysel çalışmalar boyunca akıllı ev olarak nitelendirilebilecek bir ev tasarlanırken düşünülmesi gereken en önemli özelliğin üst düzey güvenlik olması gerektiğini düşünerek bu devreyi yaptım.

Bu tezde, hareket algılayıcı sistem üzerinde oluşacak fiziksel etki ile harekete geçen hareket işleyici sistemin üzerindeki ileticiyi işleyerek aktif caydırıcı etkiyi gerçekleştirecek olan bilgisayara bunu iletmesi ve bilgisayar üzerindeki program vasıtasıyla gerekli yere uyarının iletilmesi işlemi başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Tezde kullanılan PIC16F877 mikroişlemci yerine PIC16F84 kullanılarak, snapshot özelliği bulunan başka web kamerası kullanarak da bu tez gerçekleştirilebilir.

Programsal olarak oluşturulan video görüntüsünün büyük boyutlarda olması, sadece bir hareket algılayıcı sistemin olması, sonucun sadece bir mail adresine atılabilecek özelliği sistemin dezavantajlarından olarak belirtilebilir.

Yapılan anket ile bu teknoloji hakkında insanların fazla bilgili olmadıkları ama bir o kadar da ilgili oldukları görüldü.

Çalışmalar sonucunda aktif caydırıcı etkide güvenlik sisteminin evlerimizde hırsızlık gibi yangın gibi özellikle çocukların çaresiz kalabileceği durumlara karşı önceden önlem almak için çocuklu ailelere çok gerekli bir sistem olduğu sonucuna varılmıştır.

Akıllı ev teknolojisinin günümüz teknolojisinin geldiği noktaya bakılırsa ve ayrıca günümüzdeki artan güvenlik sıkıntısı durumu da göz önünde bulundurularak çok kısa zamanda geniş çapta rağbet göreceği kanaatindeyim.

KAYNAKLAR

1. Matic N., "Programming PIC Microcontrollers in BASIC", *MikroElektronika*, USA, 210-278 (2004).
2. Davidsson, P., Magnus, B. 200. "A multi-agent system for controlling intelligent buildings", *In Proceedings of 4th International Conference on Multi-Agent System*, USA, 377-378 (2004).
3. Fraden, J., *Motion Detector*, U.S. Patent no 4, 769, S 45, Sept. 6, Newyork (1988).
4. Gürdal, O., "Algılayıcılar ve Dönüştürücüler", *Nobel Yayınevi*, Ankara, 250-285 (2000).
5. Esmer, Ö., Baran, Ü.S., "Elektronik Yangın Uyarı Sistemleri", *Birinci Yangın Ulusal Kurultayı Bildirileri*, Ankara (1983).
6. O. Altınbaşak, "PIC Mikrodenetleyicileri", *Altaş Yayınları*, İstanbul, 210-375 (2005).
7. İnternet :Buchanan Bruce G., Brief History of Artificial Intelligence, New York: Wiley-Interscience, <http://www.aai.org/AITopics/bbhist.html> (2002).
8. İnternet: PIC16F877. <http://www.antrak.org.tr/gazete/102001/adnan.htm> (2001).
9. İnternet: Adım Adım Pic Öğreniyorum, Akış Diyagramları Antrak Gazetesi, <http://www.antrak.org.tr/gazete/022002/sinan.htm> (2002).
10. İnternet: Led Diyot , LED (Işık Yayan Diyod, Solid State Lamp) Tanım <http://www.eproje.com/modules.php?name=News&file=article&sid=184> (2002).
11. İnternet: Web Kamera. <http://www.mascom.com.tr/webcam/pk635/main.asp> (2005).
12. İnternet:PIC16F877A.http://webelektronik.com/tr/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=41(2005).
13. İnternet: Akıllı Evler ve Yapay Zekanın Günlük Yaşantımızdaki Kullanımı. <http://www.csharpnedir.com/makalegoster.asp?Mid=456#> (2004).
14. İnternet : Bilinmeyen Güç! Yapay Zeka: 21. Yüzyıl Teknolojisi, <http://www.yapay-zeka.org/modules/icontent/index.php?page=57> (2006).
15. İnternet: Elektronik Devre Elemanları <http://www.cavusogullari.net/bilgi/elektr/> (2002).

16. Internet : PIC MikroControllers <http://www.microchip.com> (2004).
17. Internet : Communicate Serial or Game Port <http://experts.about.com/q/Delphi-1595/communicate-serial-game-port.htm> (2004).

EKLER

EK-1 Çevirisi yapılan kavramların ingilizce karşılıkları

Akıllı Ev Teknolojisi	: Smart Home Technology
Aktif	: High
Pasif	: Low
Web Kamera	: Webcam
Kullanıcı Adı	: User Id
Şifre	: Password
Kızıl Ötesi	: İnfraruj
Anında Fotoğraf Çekebilme	: Snapshot
Hat Sürücü	: Line Driver
Bellek	: Memory
Kaydedici	: Register
Kesim	: İnterrupt
Bacak	: Pin
Katkı Hal Lambası	: Slويد State Lamps

EK-2 Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları listesi

Hareket algılayıcı sistem devre parça listesi

Sembolü	Miktarı	Tanımlaması
LDR	1 Adet	Foto Direnç
L	1 Adet	İnfraruj Led
L	1 Adet	Led
A470K	1 Adet	Potansiyometre
BC546	2 Adet	Transistör
BC556	1 Adet	Transistör
L7805C	1 Adet	Pozitif Voltaj Regülatörü
R	2 Adet	10 KOHM %1, ¼ W
R	3 Adet	2,2 KOHM %1, ¼ W

Hareket işleyici sistem devre parça listesi

Sembolü	Miktarı	Tanımlaması
PIC16F877	1 Adet	Entegre
MAX232	1 Adet	Entegre
RS232	1 Adet	9- Pin Konnektör
L7805C	1 Adet	Pozitif Voltaj Regülatörü
C	2 Adet	22 pf
C	4 Adet	22 µF
C	1 Adet	100 Nf
O	1 Adet	Osilatör (4 Mhz)
R	1 Adet	10 KOHM
R	1 Adet	4,7 KOHM

EK-3 Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı kaynak kodları

Hareket işleyici sistem içindeki PIC16F877'nin yazılım kaynak kodları

```
list    p=16f877           ; İşlemci Tanımlanıyor...
#include <p16f877.inc>     ; İşlemci özel kütüphanesi tanımlanıyor.

;***** Değişkenler tanımlanıyor
w_temp    EQU    0x70    ; İçerik kaydetmede kullanılacak
status_temp EQU    0x71    ; İçerik kaydetmede kullanılacak
counter   equ    0x30

ORG    0x000           ; işlemci reset vektörü
clrf    PCLATH        ; önce tüm bitler temizleniyor
goto    main          ; programın başlangıcına yönlendiriyor

ORG    0x004           ; ara verme vektörü
movwf   w_temp        ; W register içeriği saklanıyor
movf    STATUS,w      ; Status register w registera gönderiliyor.
movwf   status_temp   ; Status register içeriği saklanıyor

movf    status_temp,w
movwf   STATUS
swapf   w_temp,f
swapf   w_temp,w      ;W register içerikleri saklanıyor
retfie

main
        ;Bank1
        bsf    STATUS,RP0
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
bcf      STATUS,RP1
```

```
;bit 0 d çıkış, diğerleri giriş kabul ediliyor
```

```
movlw   0xfe
```

```
movwf   TRISD
```

```
;4800 baud rate
```

```
movlw   0xc
```

```
movwf   SPBRG
```

```
movlw   0x20
```

```
movwf   TXSTA
```

```
;Bank0
```

```
bcf      STATUS,RP0
```

```
bcf      STATUS,RP1
```

```
clrf   PORTD
```

```
movlw   0x90
```

```
movwf   RCSTA
```

```
movlw   0xff
```

```
movwf   counter
```

```
movlw   0x40
```

```
movwf   counter+1
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

MainLoop:

```
;Bank1
;bsf     STATUS,RP0
;bcf     STATUS,RP1
bcf      STATUS,RP0
bcf      STATUS,RP1
btfsc PORTD,1
call transmit
goto MainLoop
```

transmit:

```
decfsz   counter,1
return
movlw    0xff
movwf    counter
decfsz   counter+1,1
return
movlw    0x40
movwf    counter+1
;Bank1
bsf      STATUS,RP0
bcf      STATUS,RP1
```

wait:

```
btfss TXSTA,TRMT
goto wait
;Bank0
bcf      STATUS,RP0
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
bcf      STATUS,RP1
movlw   0x41 ;Sonuçta Hex değeri olarak 41 döndürülüyor.
movwf   TXREG
return
```

END

Aktif Caydırıcı Etkiyi Gerçekleştiren Bilgisayar üzerindeki Delphi 6.0'la yazılmış
Webcam yazılımı kaynak kodları

//Unit1.dfm dosyasi.

```
object Form1: TForm1
Left = 542
Top = 470
Width = 702
Height = 480
Caption = İsmail Göktaş
Color = clBtnFace
Font.Charset = DEFAULT_CHARSET
Font.Color = clWindowText
Font.Height = -11
Font.Name = 'MS Sans Serif'
Font.Style = []
OldCreateOrder = False
OnCreate = FormCreate
OnDestroy = FormDestroy
PixelsPerInch = 96
TextHeight = 13
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

object Panel1: TPanel

Left = 0

Top = 0

Width = 694

Height = 412

Align = alClient

TabOrder = 0

end

object Panel2: TPanel

Left = 0

Top = 412

Width = 694

Height = 41

Align = alBottom

Caption = 'Panel2'

TabOrder = 1

object OpenVideo: Tbutton

Left = 8

Top = 8

Width = 75

Height = 25

Caption = 'OpenVideo'

TabOrder = 0

OnClick = OpenVideoClick

End

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
object CloseVideo: TButton
    Left = 88
    Top = 8
    Width = 75
    Height = 25
    Caption = 'CloseVideo'
    Enabled = False
    TabOrder = 1
    OnClick = CloseVideoClick
End
```

```
object GrabFrame: TButton
    Left = 168
    Top = 8
    Width = 75
    Height = 25
    Caption = 'GrabFrame'
    Enabled = False
    TabOrder = 2
    OnClick = GrabFrameClick
End
```

```
object SaveBMP: TButton
    Top = 8
    Width = 75
    Height = 25
    Caption = 'SaveBMP'
    Enabled = False
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

OnClick = SaveBMPClick

End

object SaveBMP: TButton

Left = 248

Top = 8

Width = 75

Height = 25

Caption = 'SaveBMP'

Enabled = False

TabOrder = 3

OnClick = SaveBMPClick

End

object StartAVI: TButton

Left = 328

Top = 8

Width = 75

Height = 25

Caption = 'StartAVI'

Enabled = False

TabOrder = 4

OnClick = StartAVIClick

End

object StopAVI: TButton

Left = 408

Top = 8

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı

kaynak kodları

```
Width = 75  
Height = 25  
Caption = 'StopAVI'  
Enabled = False  
TabOrder = 5  
OnClick = StopAVIClick
```

End

object buttonPort: TButton

```
Left = 488  
Top = 8  
Width = 75  
Height = 25  
Caption = 'Open port'  
TabOrder = 6  
OnClick = buttonPortClick
```

End

object comboOperation: TComboBox

```
Left = 568  
Top = 8  
Width = 121  
Height = 21  
Style = csDropDownList  
ItemHeight = 13  
ItemIndex = 0  
TabOrder = 7  
Text = 'Photo'
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
        Items.Strings = (  
        'Photo'  
        'Video')  
    end  
end
```

```
object SaveDialog1: TSaveDialog  
    Left = 104  
    Top = 8  
End
```

```
object port: TAFComPort  
    BaudRate = br9600  
    ComNumber = 1  
    WriteThreadPriority = tpNormal  
    OnDataRecived = portDataRecived  
    Left = 8  
    Top = 8  
End
```

```
object timerAvi: TTimer  
    Enabled = False  
    Interval = 10000  
    Left = 48  
    Top = 8  
End
```

```
object timerOperation: TTimer
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
Enabled = False
```

```
Interval = 10000
```

```
Left = 144
```

```
Top = 8
```

```
End
```

```
object timerLive: TTimer
```

```
Interval = 100
```

```
OnTimer = timerLiveTimer
```

```
Left = 184
```

```
Top = 8
```

```
End
```

```
object smtp: TIdSMTP
```

```
Host = 'mail.sbd.havelsan.com.tr'
```

```
UserId = 'skavraal'
```

```
Left = 16
```

```
Top = 104
```

```
End
```

```
object IdMsgSend: TIdMessage
```

```
BccList = <>
```

```
CCList = <>
```

```
ContentType = 'text/plain'
```

```
Recipients = <>
```

```
ReplyTo = <>
```

```
Left = 60
```

```
Top = 108
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
// Unit2.dfm
```

```
object Form2: TForm2
  Left = 677
  Top = 447
  Width = 343
  Height = 234
  Caption = 'Enter password'
  Color = clBtnFace
  Font.Charset = DEFAULT_CHARSET
  Font.Color = clWindowText
  Font.Height = -11
  Font.Name = 'MS Sans Serif'
  Font.Style = []
  OldCreateOrder = False
  OnCreate = FormCreate
  PixelsPerInch = 96
  TextHeight = 13

object Label1: TLabel
  Left = 16
  Top = 72
  Width = 55
  Height = 13
  Caption = 'Password : '
End
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
object Label2: TLabel
    Left = 16
    Top = 8
    Width = 60
    Height = 13
    Caption = 'Mail server : '
End
```

```
object Label3: TLabel
    Left = 16
    Top = 40
    Width = 42
    Height = 13
    Caption = 'User id : '
End
```

```
object Label4: TLabel
    Left = 16
    Top = 136
    Width = 22
    Height = 13
    Caption = 'To : '
End
```

```
object Label5: TLabel
    Left = 16
    Top = 104
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
Width = 32  
Height = 13  
Caption = 'From : '
```

End

```
object Edit1: TEdit  
Left = 96  
Top = 68  
Width = 121  
Height = 21  
PasswordChar = '*'  
TabOrder = 0
```

End

```
object Button1: TButton  
Left = 48  
Top = 160  
Width = 89  
Height = 25  
Caption = 'Ok'  
TabOrder = 1  
OnClick = Button1Click
```

End

```
object Button2: TButton  
Left = 144  
Top = 160  
Width = 91
```

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

TabOrder = 2

OnClick = Button2Click

End

object Edit2: TEdit

Left = 96

Top = 8

Width = 209

Height = 21

TabOrder = 3

Text = 'mail.sbd.havelsan.com.tr'

End

object Edit3: TEdit

Left = 96

Top = 38

Width = 121

Height = 21

TabOrder = 4

End

object Edit4: TEdit

Left = 96

Top = 99

Width = 121

Height = 21

TabOrder = 5

End

EK-3 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi yazılımı
kaynak kodları

```
object Edit5: TEdit
```

```
  Left = 96
```

```
  Top = 130
```

```
  Width = 121
```

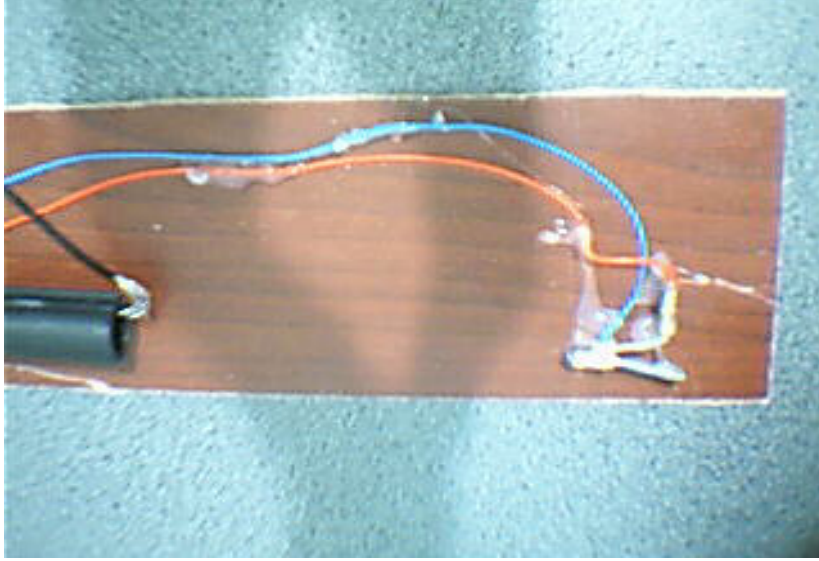
```
  Height = 21
```

```
  TabOrder = 6
```

```
End
```

```
end
```

EK-4 Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre resimleri

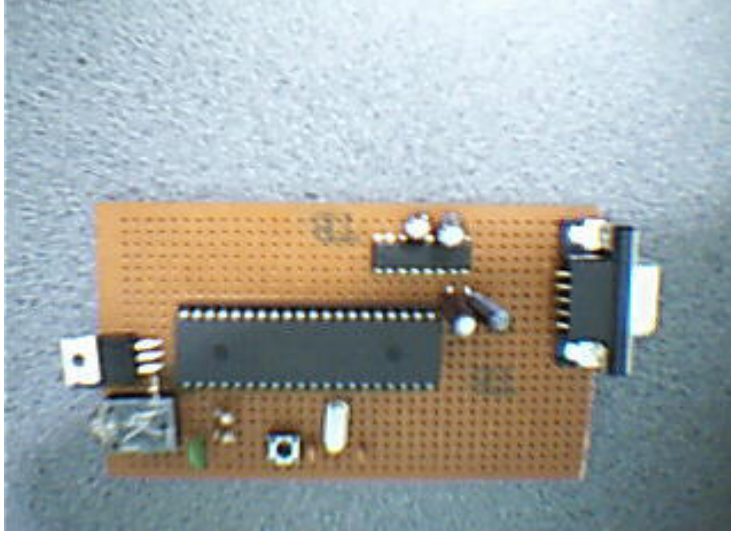


Resim 4.1. Hareket algılayıcı sistem led devresi görünümü




Resim 4.2. Hareket algılayıcı sistem detektör devresi görünümü

EK-4 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre resimleri




Resim 4.3. Hareket işleyen sistem devresi görünümü

EK-5 Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları
katalog bilgileri



FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR®

BC546/547/548/549/550



TO-92
1. Collector 2. Base 3. Emitter

Switching and Applications

- High Voltage: BC546, $V_{CE0}=65V$
- Low Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556 ... BC560

NPN Epitaxial Silicon Transistor

Absolute Maximum Ratings $T_a=25^\circ C$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CBO}	Collector-Base Voltage : BC546	80	V
	: BC547/550	50	V
	: BC548/549	30	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage : BC546	65	V
	: BC547/550	45	V
	: BC548/549	30	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage : BC546/547	6	V
	: BC548/549/550	5	V
I_C	Collector Current (DC)	100	mA
P_C	Collector Power Dissipation	500	mW
T_J	Junction Temperature	150	$^\circ C$
T_{STG}	Storage Temperature	-65 ~ 150	$^\circ C$

Electrical Characteristics $T_a=25^\circ C$ unless otherwise noted


Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
I_{CBO}	Collector Cut-off Current	$V_{CB}=30V, I_E=0$			15	nA
h_{FE}	DC Current Gain	$V_{CE}=5V, I_C=2mA$	110		800	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C=10mA, I_B=0.5mA$		90	250	mV
		$I_C=100mA, I_B=5mA$		200	600	mV
$V_{BE(sat)}$	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C=10mA, I_B=0.5mA$		700		mV
		$I_C=100mA, I_B=5mA$		900		mV
$V_{BE(on)}$	Base-Emitter On Voltage	$V_{CE}=5V, I_C=2mA$	580	660	700	mV
		$V_{CE}=5V, I_C=10mA$			720	mV
f_T	Current Gain Bandwidth Product	$V_{CE}=5V, I_C=10mA, f=100MHz$		300		MHz
C_{ob}	Output Capacitance	$V_{CB}=10V, I_E=0, f=1MHz$		3.5	6	pF
C_{ib}	Input Capacitance	$V_{EB}=0.5V, I_C=0, f=1MHz$		9		pF
NF	Noise Figure	: BC546/547/548	$V_{CE}=5V, I_C=200\mu A$	2	10	dB
		: BC549/550	$f=1KHz, R_G=2K\Omega$	1.2	4	dB
		: BC549	$V_{CE}=5V, I_C=200\mu A$	1.4	4	dB
		: BC550	$R_G=2K\Omega, f=30\sim 15000MHz$	1.4	3	dB

h_{FE} Classification

Classification	A	B	C
h_{FE}	110 ~ 220	200 ~ 450	420 ~ 800

BC546/547/548/549/550

EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

FAIRCHILD		SEMICONDUCTOR®				
BC556/557/558/559/560						
Switching and Amplifier						
<ul style="list-style-type: none"> • High Voltage: BC556, $V_{CE0} = -65V$ • Low Noise: BC559, BC560 • Complement to BC546 ... BC 550 						
			 TO-92			
			1. Collector 2. Base 3. Emitter			
PNP Epitaxial Silicon Transistor						
Absolute Maximum Ratings $T_a = 25^\circ C$ unless otherwise noted						
Symbol	Parameter	Value	Units			
V_{CBO}	Collector-Base Voltage					
	: BC556	-80	V			
	: BC557/560	-50	V			
	: BC558/559	-30	V			
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage					
	: BC556	-65	V			
	: BC557/560	-45	V			
	: BC558/559	-30	V			
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage	-5	V			
I_C	Collector Current (DC)	-100	mA			
P_C	Collector Power Dissipation	500	mW			
T_J	Junction Temperature	150	$^\circ C$			
T_{STG}	Storage Temperature	-65 ~ 150	$^\circ C$			
Electrical Characteristics $T_a = 25^\circ C$ unless otherwise noted						
Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
I_{CBO}	Collector Cut-off Current	$V_{CB} = -30V, I_E = 0$			-15	nA
h_{FE}	DC Current Gain	$V_{CE} = -5V, I_C = 2mA$	110		800	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = -10mA, I_B = -0.5mA$		-90	-300	mV
		$I_C = -100mA, I_B = -5mA$		-250	-650	mV
$V_{BE(sat)}$	Collector-Base Saturation Voltage	$I_C = -10mA, I_B = -0.5mA$ $I_C = -100mA, I_B = -5mA$		-700 -900		mV mV
$V_{BE(on)}$	Base-Emitter On Voltage	$V_{CE} = -5V, I_C = -2mA$	-600	-660	-750	mV
		$V_{CE} = -5V, I_C = -10mA$			-800	mV
f_T	Current Gain Bandwidth Product	$V_{CE} = -5V, I_C = -10mA, f = 10MHz$		150		MHz
C_{ob}	Output Capacitance	$V_{CB} = -10V, I_E = 0, f = 1MHz$			6	pF
NF	Noise Figure	: BC556/557/558		2	10	dB
		: BC559/560		1	4	dB
		: BC559	$V_{CE} = -5V, I_C = -200\mu A$	1.2	4	dB
		: BC560	$R_G = 2K\Omega, f = 30 \sim 15000MHz$	1.2	2	dB
h_{FE} Classification						
Classification		A	B	C		
h_{FE}		110 ~ 220	200 ~ 450	420 ~ 800		

EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri



**L7800
SERIES**

POSITIVE VOLTAGE REGULATORS

- OUTPUT CURRENT TO 1.5A
- OUTPUT VOLTAGES OF 5; 5.2; 6; 8; 8.5; 9; 10; 12; 15; 18; 24V
- THERMAL OVERLOAD PROTECTION
- SHORT CIRCUIT PROTECTION
- OUTPUT TRANSITION SOA PROTECTION

DESCRIPTION

The L7800 series of three-terminal positive regulators is available in TO-220, TO-220FP, TO-220FM, TO-3 and D²PAK packages and several fixed output voltages, making it useful in a wide range of applications. These regulators can provide local on-card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. Each type employs internal current limiting, thermal shut-down and safe area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltage and currents.

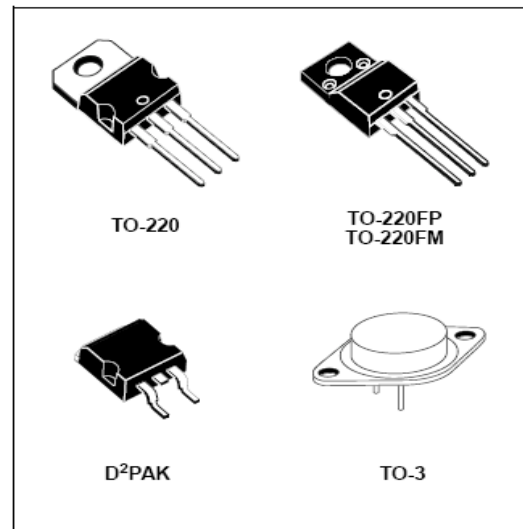
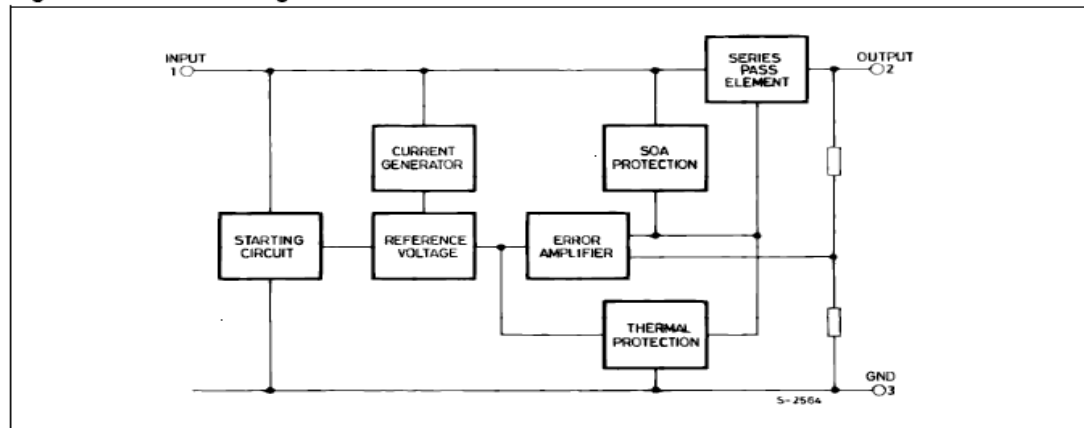


Figure 1: Schematic Diagram



EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

L7800 SERIES

Table 1: Absolute Maximum Ratings

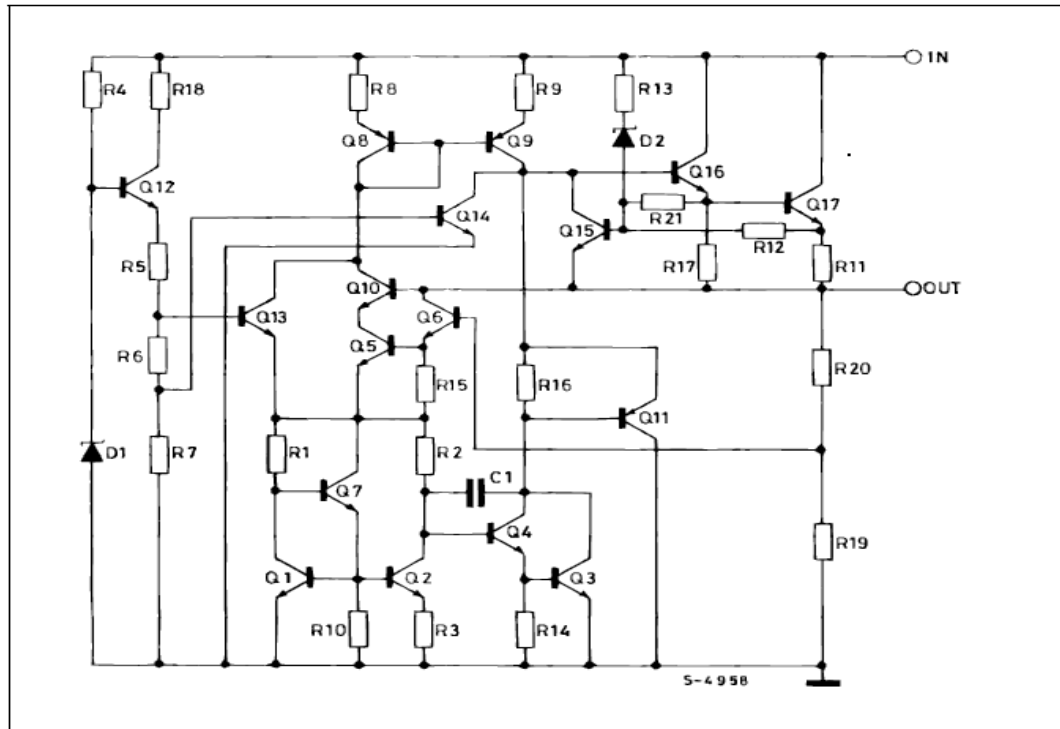
Symbol	Parameter		Value	Unit
V_I	DC Input Voltage	for $V_O = 5$ to 18V	35	V
		for $V_O = 20, 24V$	40	
I_O	Output Current		Internally Limited	
P_{tot}	Power Dissipation		Internally Limited	
T_{stg}	Storage Temperature Range		-65 to 150	°C
T_{op}	Operating Junction Temperature Range	for L7800	-55 to 150	°C
		for L7800C	0 to 150	

Absolute Maximum Ratings are those values beyond which damage to the device may occur. Functional operation under these condition is not implied.

Table 2: Thermal Data

Symbol	Parameter	D ² PAK	TO-220	TO-220FP	TO-220FM	TO-3	Unit
$R_{thj-case}$	Thermal Resistance Junction-case Max	3	5	5	5	4	°C/W
$R_{thj-amb}$	Thermal Resistance Junction-ambient Max	62.5	50	60	60	35	°C/W

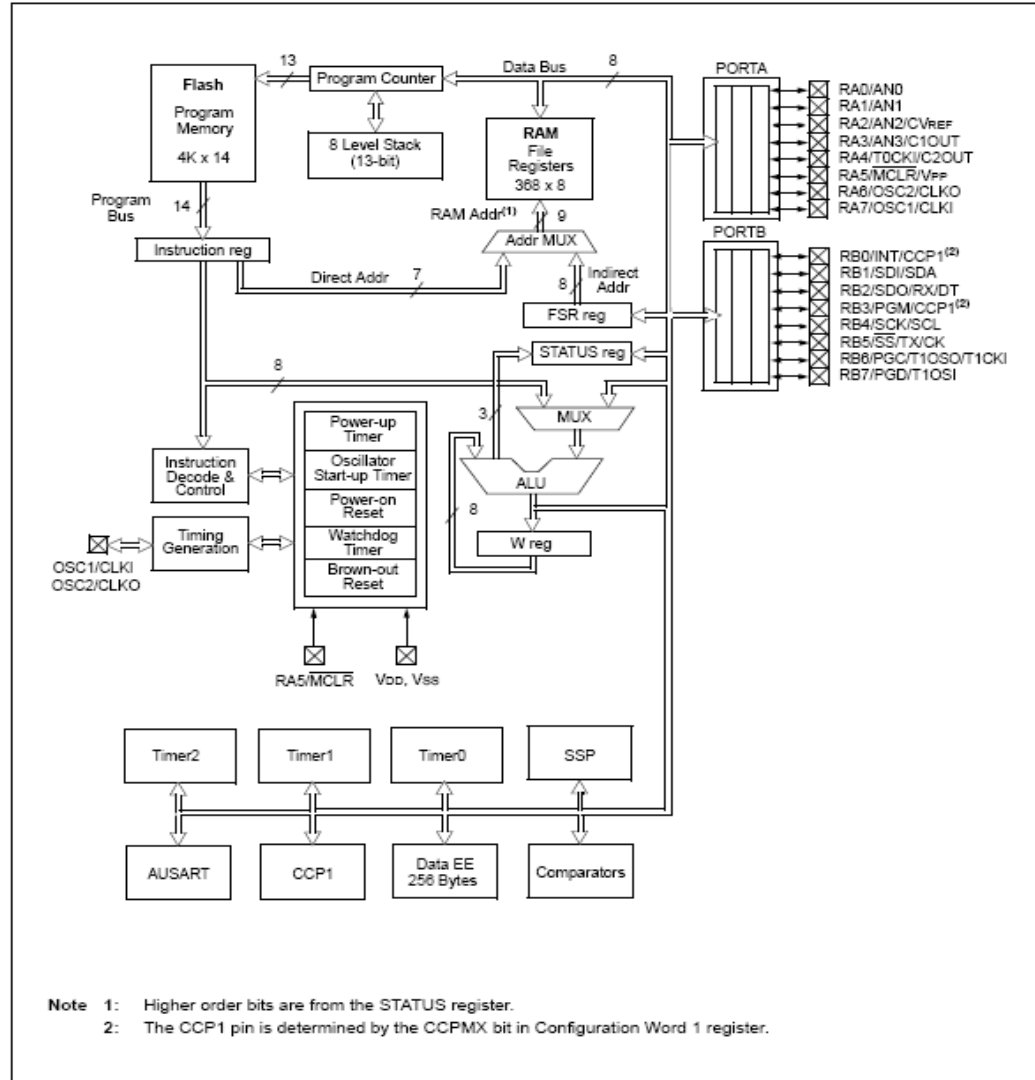
Figure 2: Schematic Diagram



EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

PIC16F87/88

FIGURE 1-1: PIC16F87 DEVICE BLOCK DIAGRAM

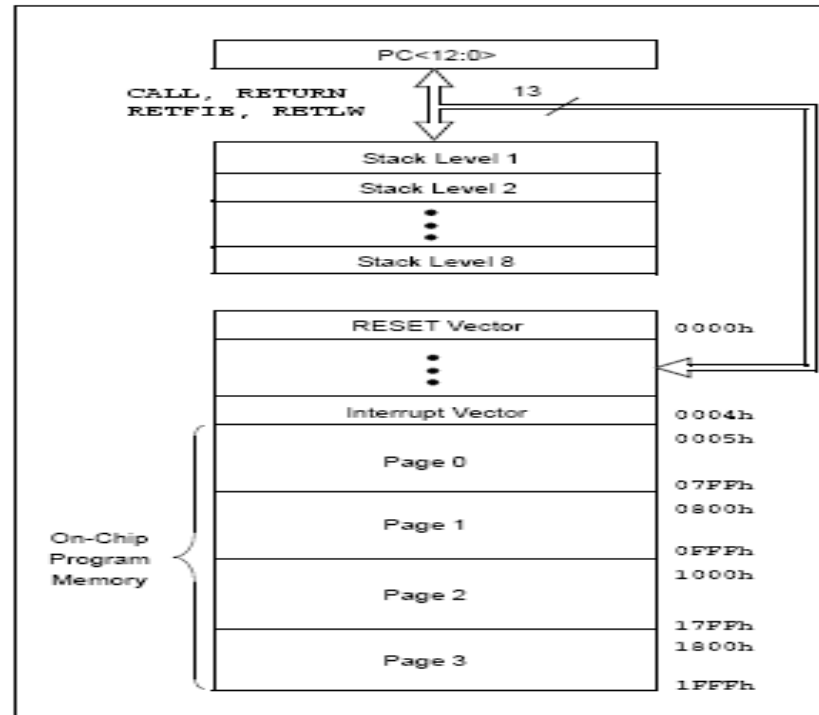


EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

PIC16F87X

Key Features PICmicro™ Mid-Range Reference Manual (DS33023)	PIC16F873	PIC16F874	PIC16F876	PIC16F877
Operating Frequency	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz
RESETS (and Delays)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)
FLASH Program Memory (14-bit words)	4K	4K	8K	8K
Data Memory (bytes)	192	192	368	368
EEPROM Data Memory	128	128	256	256
Interrupts	13	14	13	14
I/O Ports	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E
Timers	3	3	3	3
Capture/Compare/PWM Modules	2	2	2	2
Serial Communications	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART
Parallel Communications	—	PSP	—	PSP
10-bit Analog-to-Digital Module	5 input channels	8 input channels	5 input channels	8 input channels
Instruction Set	35 instructions	35 instructions	35 instructions	35 instructions

FIGURE 2-1: PIC16F877/876 PROGRAM MEMORY MAP AND STACK



EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

PIC16F87X

TABLE 1-2: PIC16F874 AND PIC16F877 PINOUT DESCRIPTION

Pin Name	DIP Pin#	PLCC Pin#	QFP Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
OSC1/CLKIN	13	14	30	I	ST/CMOS ⁽⁴⁾	Oscillator crystal input/external clock source input.
OSC2/CLKOUT	14	15	31	O	—	Oscillator crystal output. Connects to crystal or resonator in crystal oscillator mode. In RC mode, OSC2 pin outputs CLKOUT which has 1/4 the frequency of OSC1, and denotes the instruction cycle rate.
MCLR/VPP	1	2	18	I/P	ST	Master Clear (Reset) input or programming voltage input. This pin is an active low RESET to the device.
RA0/AN0	2	3	19	I/O	TTL	PORTA is a bi-directional I/O port. RA0 can also be analog input0. RA1 can also be analog input1. RA2 can also be analog input2 or negative analog reference voltage. RA3 can also be analog input3 or positive analog reference voltage. RA4 can also be the clock input to the Timer0 timer/counter. Output is open drain type. RA5 can also be analog input4 or the slave select for the synchronous serial port.
RA1/AN1	3	4	20	I/O	TTL	
RA2/AN2/VREF-	4	5	21	I/O	TTL	
RA3/AN3/VREF+	5	6	22	I/O	TTL	
RA4/T0CKI	6	7	23	I/O	ST	
RA5/SS/AN4	7	8	24	I/O	TTL	
RB0/INT	33	36	8	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PORTB is a bi-directional I/O port. PORTB can be software programmed for internal weak pull-up on all inputs. RB0 can also be the external interrupt pin. RB3 can also be the low voltage programming input. Interrupt-on-change pin. Interrupt-on-change pin. Interrupt-on-change pin or In-Circuit Debugger pin. Serial programming clock. Interrupt-on-change pin or In-Circuit Debugger pin. Serial programming data.
RB1	34	37	9	I/O	TTL	
RB2	35	38	10	I/O	TTL	
RB3/PGM	36	39	11	I/O	TTL	
RB4	37	41	14	I/O	TTL	
RB5	38	42	15	I/O	TTL	
RB6/PGC	39	43	16	I/O	TTL/ST ⁽²⁾	
RB7/PGD	40	44	17	I/O	TTL/ST ⁽²⁾	

Legend: I = input O = output I/O = input/output P = power
 — = Not used TTL = TTL input ST = Schmitt Trigger input

- Note 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as an external interrupt.
 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.
 3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as general purpose I/O and a TTL input when used in the Parallel Slave Port mode (for interfacing to a microprocessor bus).
 4: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC oscillator mode and a CMOS input otherwise.

EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

PIC16F87X

PIC16F87X PRODUCT IDENTIFICATION SYSTEM

To order or obtain information, e.g., on pricing or delivery, refer to the factory or the listed sales office.

<u>PART NO.</u>	<u>X</u>	<u>/XX</u>	<u>XXX</u>
Device	Temperature Range	Package	Pattern
Device	PIC16F87X ⁽¹⁾ , PIC16F87XT ⁽²⁾ ; V _{DD} range 4.0V to 5.5V PIC16LF87X ⁽¹⁾ , PIC16LF87XT ⁽²⁾ ; V _{DD} range 2.0V to 5.5V		
Frequency Range	04 = 4 MHz 10 = 10 MHz 20 = 20 MHz		
Temperature Range	blank = 0°C to +70°C (Commercial) I = -40°C to +85°C (Industrial) E = -40°C to +125°C (Extended)		
Package	PQ = MQFP (Metric PQFP) PT = TQFP (Thin Quad Flatpack) SO = SOIC SP = Skinny plastic DIP P = PDIP L = PLCC		
Examples: a) PIC16F877 - 20/P 301 = Commercial temp., PDIP package, 4 MHz, normal V _{DD} limits, QTP pattern #301. b) PIC16LF876 - 04I/SO = Industrial temp., SOIC package, 200 kHz, Extended V _{DD} limits. c) PIC16F877 - 10E/P = Extended temp., PDIP package, 10MHz, normal V _{DD} limits.			
Note 1: F = CMOS FLASH LF = Low Power CMOS FLASH Note 2: T = in tape and reel - SOIC, PLCC, MQFP, TQFP packages only.			

* JW Devices are UV erasable and can be programmed to any device configuration. JW Devices meet the electrical requirement of each oscillator type.

Sales and Support

<p>Data Sheets Products supported by a preliminary Data Sheet may have an errata sheet describing minor operational differences and recommended workarounds. To determine if an errata sheet exists for a particular device, please contact one of the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Your local Microchip sales office 2. The Microchip Corporate Literature Center U.S. FAX: (480) 792-7277 3. The Microchip Worldwide Site (www.microchip.com) <p>Please specify which device, revision of silicon and Data Sheet (include Literature #) you are using.</p> <p>New Customer Notification System Register on our web site (www.microchip.com/cn) to receive the most current information on our products.</p>

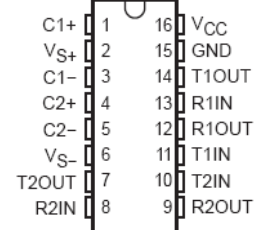
EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

MAX232, MAX232I DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047L – FEBRUARY 1989 – REVISED MARCH 2004

- Meets or Exceeds TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28
- Operates From a Single 5-V Power Supply With 1.0- μ F Charge-Pump Capacitors
- Operates Up To 120 kbit/s
- Two Drivers and Two Receivers
- ± 30 -V Input Levels
- Low Supply Current . . . 8 mA Typical
- ESD Protection Exceeds JESD 22 – 2000-V Human-Body Model (A114-A)
- Upgrade With Improved ESD (15-kV HBM) and 0.1- μ F Charge-Pump Capacitors is Available With the MAX202
- Applications
 - TIA/EIA-232-F, Battery-Powered Systems, Terminals, Modems, and Computers

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE
MAX232I . . . D, DW, OR N PACKAGE
(TOP VIEW)



description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply TIA/EIA-232-F voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts TIA/EIA-232-F inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V, a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept ± 30 -V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into TIA/EIA-232-F levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

ORDERING INFORMATION

T _A	PACKAGE†		ORDERABLE PART NUMBER	TOP-SIDE MARKING
0°C to 70°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232N	MAX232N
		Tube of 40	MAX232D	MAX232
	SOIC (D)	Reel of 2500	MAX232DR	
		SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232DW
			Reel of 2000	MAX232DWR
SOP (NS)	Reel of 2000	MAX232NSR	MAX232	
-40°C to 85°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232IN	MAX232IN
		Tube of 40	MAX232ID	MAX232I
	SOIC (D)	Reel of 2500	MAX232IDR	
		SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232IDW
			Reel of 2000	MAX232IDWR

† Package drawings, standard packing quantities, thermal data, symbolization, and PCB design guidelines are available at www.ti.com/sc/package.

EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

MAX232, MAX232I
DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047L – FEBRUARY 1989 – REVISED MARCH 2004

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)†

Input supply voltage range, V_{CC} (see Note 1)	-0.3 V to 6 V
Positive output supply voltage range, V_{S+}	$V_{CC} - 0.3$ V to 15 V
Negative output supply voltage range, V_{S-}	-0.3 V to -15 V
Input voltage range, V_I : Driver	-0.3 V to $V_{CC} + 0.3$ V
Receiver	± 30 V
Output voltage range, V_O : T1OUT, T2OUT	$V_{S-} - 0.3$ V to $V_{S+} + 0.3$ V
R1OUT, R2OUT	-0.3 V to $V_{CC} + 0.3$ V
Short-circuit duration: T1OUT, T2OUT	Unlimited
Package thermal impedance, θ_{JA} (see Notes 2 and 3): D package	73°C/W
DW package	57°C/W
N package	67°C/W
NS package	64°C/W
Operating virtual junction temperature, T_J	150°C
Storage temperature range, T_{stg}	-65°C to 150°C

† Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

- NOTES: 1. All voltages are with respect to network GND.
2. Maximum power dissipation is a function of $T_J(\max)$, θ_{JA} , and T_A . The maximum allowable power dissipation at any allowable ambient temperature is $P_D = (T_J(\max) - T_A)/\theta_{JA}$. Operating at the absolute maximum T_J of 150°C can affect reliability.
3. The package thermal impedance is calculated in accordance with JESD 51-7.

recommended operating conditions

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	V
V_{IH}	High-level input voltage (T1IN, T2IN)	2			V
V_{IL}	Low-level input voltage (T1IN, T2IN)			0.8	V
R1IN, R2IN	Receiver input voltage			± 30	V
T_A	Operating free-air temperature	MAX232	0	70	°C
		MAX232I	-40	85	

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted) (see Note 4 and Figure 4)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP‡	MAX	UNIT
I_{CC}	Supply current			8 10	mA

‡ All typical values are at $V_{CC} = 5$ V and $T_A = 25^\circ\text{C}$.

NOTE 4: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at $V_{CC} = 5$ V ± 0.5 V.

EK-5 (Devam) Akıllı ev teknolojisi aktif caydırıcı etkili güvenlik sistemi devre elemanları katalog bilgileri

MAX232, MAX232I
DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047L – FEBRUARY 1989 – REVISED MARCH 2004

DRIVER SECTION

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 4)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V _{OH}	High-level output voltage	T1OUT, T2OUT R _L = 3 kΩ to GND	5	7		V
V _{OL}	Low-level output voltage‡	T1OUT, T2OUT R _L = 3 kΩ to GND		-7	-5	V
r _o	Output resistance	T1OUT, T2OUT V _{S+} = V _{S-} = 0, V _O = ±2 V	300			Ω
I _{OS} §	Short-circuit output current	T1OUT, T2OUT V _{CC} = 5.5 V, V _O = 0		±10		mA
I _{IS}	Short-circuit input current	T1IN, T2IN V _I = 0			200	μA

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.

‡ The algebraic convention, in which the least-positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.

§ Not more than one output should be shorted at a time.

NOTE 4: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 4)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
SR	Driver slew rate	R _L = 3 kΩ to 7 kΩ, See Figure 2			30	V/μs
SR(t)	Driver transition region slew rate	See Figure 3		3		V/μs
	Data rate	One TOUT switching		120		kbit/s

NOTE 4: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

RECEIVER SECTION

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 4)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V _{OH}	High-level output voltage	R1OUT, R2OUT I _{OH} = -1 mA	3.5			V
V _{OL}	Low-level output voltage‡	R1OUT, R2OUT I _{OL} = 3.2 mA			0.4	V
V _{IT+}	Receiver positive-going input threshold voltage	R1IN, R2IN V _{CC} = 5 V, T _A = 25°C		1.7	2.4	V
V _{IT-}	Receiver negative-going input threshold voltage	R1IN, R2IN V _{CC} = 5 V, T _A = 25°C	0.8	1.2		V
V _{hys}	Input hysteresis voltage	R1IN, R2IN V _{CC} = 5 V	0.2	0.5	1	V
r _i	Receiver input resistance	R1IN, R2IN V _{CC} = 5, T _A = 25°C	3	5	7	kΩ

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.

‡ The algebraic convention, in which the least-positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.

NOTE 4: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 4 and Figure 1)

PARAMETER		TYP	UNIT
t _{PLH(R)}	Receiver propagation delay time, low- to high-level output	500	ns
t _{PHL(R)}	Receiver propagation delay time, high- to low-level output	500	ns

NOTE 4: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : GÖKTAŞ, İsmail
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 04.08.1980 Aksaray
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (312) 230 77 03
 Faks :
 e-mail : delamartin2002@yahoo.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Elektronik Müh. Bölümü	2006
Lisans	Gazi Üniversitesi/Elektronik Müh. Bölümü	2003
Lise	Ankara Lisesi	1997

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2003-2006	Havelsan A.Ş	Yazılım Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Futbol, Basketbol, Gezi, Kitap Okuma, Sinema, Tiyatro, Bilgisayar teknolojileri