

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AKILLI EV OTOMASYONU**

**Utku BAYRAM**

**Yrd.Doç.Dr. İsmail KADAYIF**

**Şubat, 2006**  
**ÇANAKKALE**

# **AKILLI EV OTOMASYONU**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Bilgisayar Bölümü, Bilgisayar Anabilim Dalı**

---

**Utku BAYRAM**

**Yrd.Doç.Dr. İsmail KADAYIF**

**Şubat, 2006**

**ÇANAKKALE**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Utku BAYRAM, tarafından Yrd.Doç.Dr. İsmail KADAYIF yönetiminde hazırlanan “Akıllı Ev Otomasyonu” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....  
\_\_\_\_\_  
Yönetici

.....  
\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

.....  
\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

\_\_\_\_\_  
Müdür  
Fen Bilimleri Enstitüsü

## TEŐEKKÖR

Tezimin hazırlanması ve tamamlanmasında büyük katkıları olan değerli hocam, danışmanım Yrd.Doç.Dr. İsmail KADAYIF' a, her türlü sıkıntıda destekleriyle yanımda olan Prof.Dr. Hülya YILDIRIM' a, tez öncesi, yapım aşaması ve sonunda varlıklarıyla yanımda olan Doç.Dr. Memedali SALAHLI' ya, teknik desteği ve sorularıma verdiği sabırlı cevaplarıyla Yük.Müh. Serdar ÖZCAN' a, özellikle tez çalışmalarım süresince yazılım bilgisini esirgemeyen, bana katlanan güç ve azim veren Uzman Vildan ÇETİNKAYA' ya teşekkür ederim.

Utku BAYRAM

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
AR-GE	Araştırma-Geliştirme
ADC	Analog/Dijital Çevirici
BAUD RATE	Veri İletim Hızı
BPS	1 Saniyede İletilen Veri Sayısı
CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım
CPU	Merkezi İşlem Birimi
DVD	Sayısal Video Oynatıcı
EEPROM	Defalarca Programlanabilir Entegre
EIB	European Installation Bus
EPROM	Bir Defa Programlanabilir Entegre
HVAC	Binalarda ısıtma, havalandırma, iklimlendirme
LCD	Likit Kristal Ekran
LDR	Üzerine Gelen Işık Şiddetiyle Direnci Değişen Elektronik Eleman
LM	Işık şiddeti (Lümen)
MCLR	Pic16F877 'nin Programını Yeniden Başlatmak İçin Toprağa Çekilen Bacağı
PIC	Çevresel Arabirim Kontrolcüsü yada Programlanabilir Tümlüşik Devre
RAM	Rastgele Erişilebilir Bellek
ROM	Sadece Okunabilir Bellek
RX	Seri Haberleşmede Veri Gönderimi Yapan Uç
TX	Seri Haberleşmede Veri Alımı Yapan Uç
USART	Üniversal Senkron-Asenkron Alıcı/Verici
X-10	Evdeki Mevcut Elektrik Hattı Üzerinden Veri İletişimi Sağlayan Sistem
YAGE	Yukarıda adı geçen eser

## AKILLI EV OTOMASYONU

### ÖZET

Bu tezin amacı; gündelik hayatta ev içerisinde yapılan birtakım işlerin, sensörler ve anahtarlamalar yardımıyla artık insan müdahalesi gerektirmeden otomatik olarak yerine getirilmesi, ev güvenliğinin sağlanması v.b. işlemlerin periyodik olarak veya duruma göre ayarlanarak, otomatik veya isteğe bağlı şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla insan yaşamını kolaylaştırmaya yönelik ev otomasyonuna örnek oluşturmaktır.

**Anahtar sözcükler :** Otomasyon, Sensörler, Mikrodenetleyici, Akıllı Ev

## **ABSTRACT**

The purpose of this thesis is to study some house automation systems making our daily life more comfortable, and to implement an exemplary one in practice. House automation systems serve us by doing some periodic and non-periodic tasks including home security without any human interference. They achieve these duties via using electronic sensors, switchhes, machines, and some special purpose devices.

**Keywords:** Automation, Sensors, Microcontroller, Intelligent House

## İÇERİK

## Sayfa

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi

### **BÖLÜM 1 – GİRİŞ .....** 1

1. Akıllı Ev Sistemleri .....	2
1.1. Ev Otomasyonu .....	4
1.2. Evin Akıllanması .....	5
1.2.1. Vericiler .....	6
1.2.2. Alıcılar .....	6
1.3. Akıllı Evin Sağladıkları .....	7
1.3.1. Enerji Tasarrufu .....	8
1.3.2. Konfor .....	10
1.3.3. Güvenlik .....	11
1.4. Kullanılabilirlik .....	15
1.5. Haberleşme Protokolü .....	19
1.6. Neler Sağlar? .....	25

### **BÖLÜM 2 – TÜRKİYE VE DÜNYADAKİ GELİŞMELER .....** 27

2. Teknolojik Çalışmalar .....	27
2.1. Türkiye deki Gelişmeler .....	27
2.1.1. Mobil İletişim Cihazları İle Ev Otomasyon Sistemleri .....	27
2.1.1.1. İstemci .....	28
2.1.1.2. Modem .....	28
2.1.1.3. Bilgisayar .....	28
2.1.1.4. Kumanda Paneli .....	28
2.1.1.5. MSİS (Microsoft Internet Information Server).....	29



2.1.1.6. Ev Otomasyonu Sistemleri Yazılım .....	29
2.1.1.7. Ev Otomasyonu Sistemleri Donanım.....	29
2.1.1.8. Ev Otomasyonu Sistemleri Kontrol Aygıtları .....	30
2.1.1.9. Sistemin İşleyişi Kullanımı .....	30
2.1.2. Bina Yönetim Sistemleri Ve HVAC Sistemlerinde Enerji Tasarrufuna Yönelik Kontrol İlkeleri .....	32
2.1.2.1. Isıtma Ve Soğutmanın En Verimli Kaynaktan Seçilmesi ....	33
2.1.2.2. Cihazların Sadece Gerektiğinde Çalıştırılması .....	33
2.1.2.3. En Uygun Başlatma - Durdurma .....	33
2.1.2.4. Gece Çevirimi .....	34
2.1.2.5. Döngüsel Kumanda Yazılımı .....	34
2.1.3. Bina Yönetim Sistemleri Ve HVAC Otomasyon Sistemlerinde Enerji Tasarrufu .....	34
2.2. Dünyadaki Gelişmeler .....	36
2.2.1. Savunmasız İnsanlar İçin Güvenli Akıllı Ev Sistemleri Tasarımı ....	36
2.2.2. Network İle Ev Otomasyon Projeleri.....	37
2.2.3. Network Temelli Akıllı Evler İçin Kotrollü Alan Network Yangın Alarm Sistemi .....	39
2.2.4. GSM Temelli Kablosuz Ev Gereçleri Monitörle Kontrol Sistemi....	41
2.2.5. Haberleşme İçin Tümüleştirilmiş Ev Sunucusu Ve Ev Otomasyonu .	42
2.2.6. Ev Otomasyon Sisteminin Dizayn Ve Uygulaması .....	44
2.2.7. Ev Otomasyon Networkü İçin Enerji Etkenli Sensör Projesi .....	47
<b>BÖLÜM 3 – EV OTOMASYONU .....</b>	<b>51</b>
3. Sistem Tasarımı .....	51
3.1. Sistem Algoritmasının Oluşturulması .....	52
3.2. Devre Dizaynı .....	53
3.2.1. Güç Katı .....	54
3.2.2. Algılayıcı Katı .....	55
3.2.3. Haberleşme Katı .....	57
3.2.4. LCD Katı .....	61
3.2.5. Mikrodenetleyici Katı .....	62

3.3. Yazılım Aşaması .....	66
3.3.1. Mikrodenetleyicinin Programlanması .....	66
3.3.2. Kullanıcı Ara yüzü .....	78
<b>BÖLÜM 4 – SONUÇ VE TARTIŞMA .....</b>	<b>83</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>84</b>
<b>Ekler.....</b>	<b>I</b>
<b>Şekiller.....</b>	<b>II</b>
<b>Yaşam Öyküsü.....</b>	<b>IV</b>

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

İnsanoğlunun tür olarak hayvanların pek çoğuna oranla iklimsel koşullara karşı doğal savunma mekanizmalarına sahip olma, uyum yeteneği ve fiziksel yapı açılarından daha zayıftır. Bu nedenle, insanlar tarihin ilk çağlarından beri işlevi ne olursa olsun, gerek doğa koşullarına karşı, gerek mahremiyet ve savunma amaçlı olarak, içinde rahat yaşayabilecekleri, iklimsel ve kültürel koşullara en iyi uyumu sağlayacağını düşündüğü yapılar gerçekleştirme çabasında olmuştur,(Utkutuğ, 1999).

Eskiden amaçlar barınmak, korunmak ve mahremiyetin sağlanması ile sınırlı iken, bugün teknolojik gelişimin verdiği olanaklara paralel olarak artan fiziksel ve psikolojik konfor taleplerine cevap verebilecek mekanların gerçekleştirilmesi önem kazanmıştır.(yage)

Teknolojideki gelişmelerin tarihine bakıldığında, belirli aralıklarla tarih sahnesine çıkan bazı teknolojilerin, neredeyse bütün ekonomik ve toplumsal faaliyet alanlarında devrimsel değişikliklere yol açtıkları görülür..... Günümüzün mikro elektronik temelli enformasyon ve telekomünikasyon teknolojileri de her alanda geniş çaplı değişimlere yol açmaktadır,(Anonim, 2004).

Görülen odur ki, tarih sahnesine çıkan bu “jenerik” karakterdeki teknolojilerin geliştirilip ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürülmesinde yetkinlik kazanan uluslar dünya pazarlarında rekabet üstünlüğüne sahip olmakta ve dünya ticaretindeki paylarını artırarak toplumsal refahlarını hızla yükseltebilmektedirler. Ne var ki, her yeni teknolojinin sağlayabileceği üretkenlik artışının bir sınırı vardır. O sınırın aşılabilmesi, daha üst düzeyde yeni bir teknolojinin geliştirilebilmesine bağlıdır. Günümüzü şekillendiren mikro elektronik temelli enformasyon ve telekomünikasyon teknolojileri de üretkenliği artırmada kendi doğal sınırlarına erişmek üzeredir.(yage)

Demir (2001)'e göre, gittikçe daha rahat bir ortamda yaşamak insanların doğal isteklerinden biridir. İnsanlar, şimdiye kadar lüks veya olanaksız gördükleri ve sahiplenmeyi hiç düşünmedikleri ürünleri temin etme isteğindedirler. Örneğin kısa bir zaman öncesine kadar lüks sayılan otomatik çamaşır makinesi yüksek penetrasyon oranlarına ulaşmıştır. Bir kaç yıl öncesine kadar “lüks” veya “değmez” diye nitelediğimiz klima cihazları, ..... artık daha fazla kişi tarafından kullanılabilir hale gelmiştir, (Anonim, 2003).

Konfor isteği diğer taraftan ürünlerin spesifikasyonlarını da etkilemektedir. Elektronik gittikçe daha fazla kullanılmaktadır, ürünler gittikçe akıllanmaktadır. “Elektronik akıl”, bazı kararları kendisi vererek çalışma koşullarını optimum noktaya getirecektir. Diğer taraftan bir arıza sırasında uyararak sahibine kolaylık sağlayacaktır, (yage).

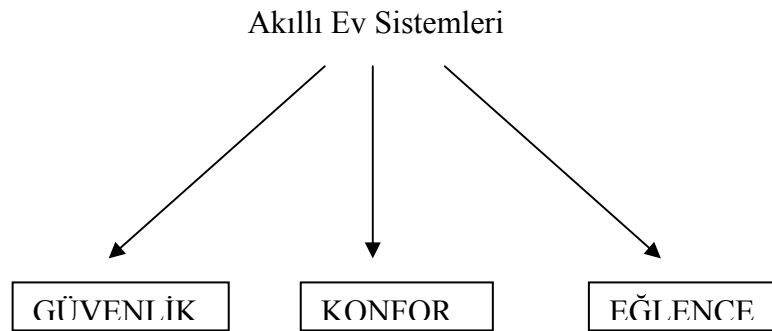
Bilginin önem kazandığı ve iletişimin ekonomik faaliyetleri mekândan bağımsızlaştırdığı, çalışma saatlerinin azaldığı, iklim değişiminin aşırılaştığı bir ortamda uzun süre kendine yeter olması beklenen dağınık yerleşmiş evlerde yalnız veya küçük aileler şeklinde yaşamayı tercih edecek insanların da üst düzeydeki isteklerini ve konforunu sağlayacak, enerjiyi, kimyasalları, suyu ve havayı en az kullanan akıl ve zekaya sahip birbirleri ile haberleşen yüksek teknolojiyi kullanan cihaz makine ve sistemleri tercih ederek hayatı kolaylaştıran yönde eğilim gösteren toplumlar giderek çoğalmaktadır, (yage).

## **1. Akıllı Ev Sistemleri**

Günümüzde teknolojik alanda her geçen gün yeni gelişmeler olmakta ve bu gelişmelere paralel olarak insanların yaşam standartları artarken, konfor anlayışları değişim göstermektedir. Teknolojinin insanlara sunduğu imkanlar sayesinde daha önce elle yapılan birçok işlem, artık insan müdahalesi olmadan oluşturulan otomasyon sistemleri ile otomatik olarak yapılabilmektedir. Otomasyon sistemleri ile yapılan işlemler genellikle algılayıcılardan alınan veriler değerlendirilerek gerçekleştirilmektedir, (Gedikpınar ve Cavaş, 2001).

Uzun yıllardan beri otomasyon sistemleri farklı alanlarda kullanılmaktadır. Fakat, son yıllarda bir çok probleme karşı çözüm sunması ile ev otomasyonu önem kazanmıştır. Yapılması gerekli olan bazı rutin işlemlerin otomatik hale getirmesinin sağladığı avantajları dikkate alan bir çok firma konu ile ilgili Ar-Ge çalışmaları başlatmış ve bu çalışmalardan başarılı sonuçlar almışlardır. Bu konuda yapılan çalışmalar, akıllı ev teknolojisi olarak nitelendirilmektedir. Üzerinde çalışılan bu teknoloji ile insanlara çok geniş bir yelpazede farklı hizmetler sunabilmesinden dolayı yakın gelecekte çok geniş bir kullanıcı kitlesine sahip olacağı düşünülmektedir. Akıllı Ev teknolojisi ile insanların, günlük yaşamlarında veya iş hayatlarında modern teknolojiler kullanılarak oluşturulan otomasyon sistemleri sayesinde güvenlik, iletişim, konfor, tasarruf, kontrol vb. birçok alanda hizmet almaları mümkündür. Hayatı bu denli kolaylaştıran bu teknolojinin binalara kolayca uygulanabilmesi de önemli bir avantaj olarak görülmektedir. Bu sistem, küçük bir ev ortamından daha büyük binalara, işyerlerine vb. birçok alana uygulanarak, buralarda kontrol edilmek istenen sistemler (ısı, ışık, gaz, alarm, güvenlik, kayıt vb.) kontrol edilebilmekte, istenirse yapılan kontrol işlemleri farklı bir ortamdan izlenerek insanlara kolaylıklar sunulmaktadır. (yage)

Kullanıcının isteğine göre değişiklik gösteren akıllı ev sistemleri Şekil 1 de görüldüğü gibi amaca yönelik hizmet verebilmektedir.



Şekil 1. Hizmet seçenekleri

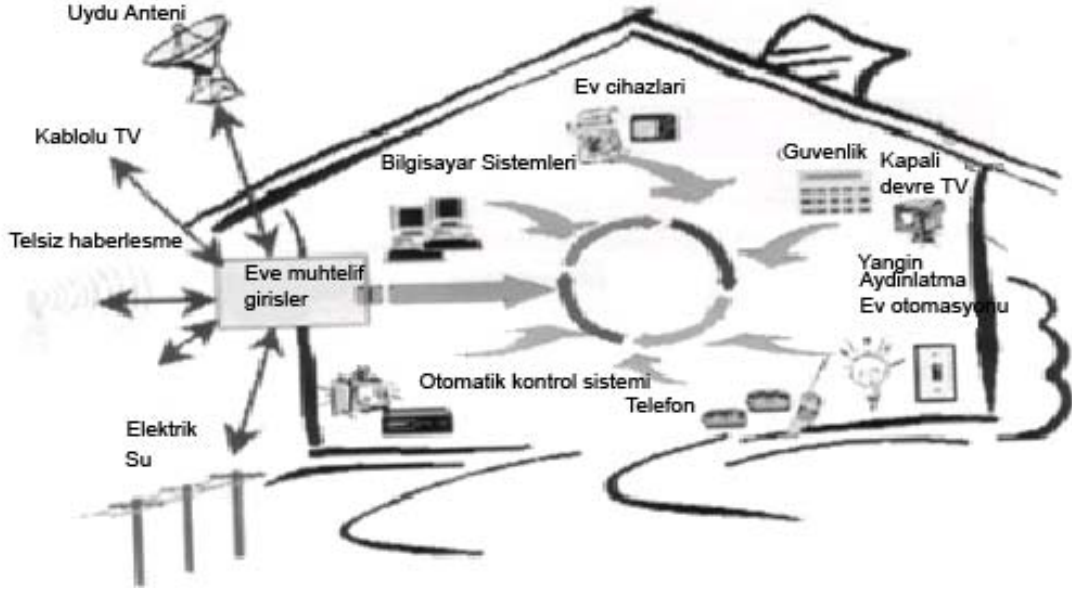
### 1.1. Ev Otomasyonu

Ev teknolojileri endüstrinin birçok alanında kullanılan kontrol sistemlerinin gündelik hayata uyarlanması, ev otomasyonu da bu teknolojilerin kişiye özel ihtiyaç ve isteklere uygulanmasıdır. Akıllı evler ise, bütün bu teknolojiler sayesinde ev sakinlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilen, onların hayatlarını kolaylaştıran daha güvenli, daha konforlu ve daha tasarruflu bir yaşam sunan evlerdir denebilir, (Kurbetçi, Şen ve Başkan, 2003).

Mikserler, kahve makineleri ve mutfak robotları gibi mutfak aletleri; televizyonlar, müzik setleri, DVD oynatıcılar, videolar; buzdolapları, çamaşır ve bulaşık makineleri, otomatik garaj kapıları, ışık seviyesi ayarlanabilir lambalar, telsiz telefonlar, elektrik süpürgeleri ve daha bunlar gibi birçok cihaz, endüstri için geliştirilen teknolojilerin gündelik hayata uygulanması ile insan hayatının ayrılmaz birer parçaları haline gelmiştir. Daha sonraları bu cihazlar yine gelişen teknolojiyle insan hayatını kolaylaştırmak için birçok değişim geçirmiştir; Televizyonlar, müzik setleri ve hatta garaj kapıları için uzaktan kumandalar, kahve makineleri için zamanlayıcılar, kullanıcıya birçok seçenek sunan çamaşır ve bulaşık makineleri, buzdolapları geliştirilmiştir. Şimdi de bu sürecin bir sonraki adımı olarak, tüm evin tek bir noktadan kontrol edilmesine imkan veren ve programlama imkanlarıyla bu kontrolü kendiliğinden sağlayan ev otomasyon teknolojileri tüketicinin hizmetine sunulmuştur. (yage)

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 girmiş ve birçok insanın haberleşme, eğlence gibi birçok alandaki alışkanlıklarını değiştirmiştir. Bu süreçte artık bazı evlerde birden fazla kişisel bilgisayar bulunması ve bunlar arasında bir ev içi bilgisayar ağı kurulması da bunun en etkili kanıtlarından biridir. 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 denebilir. Şekil 2. de örnek bir akıllı ev sistemi görülmektedir, (yage).



Şekil 2. Örnek bir akıllı ev sistemi, (yage).

### 1.2. Evin Akıllanması

Evin "akıllı" hale gelmesi için, belirli standart parçalar içeren hazır sistemler bulunduğu gibi, bu sistemlere, ihtiyaçlar doğrultusunda ve bütçeye uygun olarak eklemeler, veya çıkarmalar yapılabilir, (yage)

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 tadilata neden olmayan kablosuz veya elektrik şebeke haberleşmeli çeşitlerden olabileceği gibi pile ihtiyaç duymaması, elektrik kesintilerinden etkilenmemesi veya elektrik hatlarının olmadığı yerleri de kapsayabilmesi için kablolu modeller de seçilebilir. Örneğin EIB veya X10 sistemleri bunlara örnek gösterilebilir. Bu şekil sistemler Şekil 3 'de de görüldüğü gibi vericiler ve alıcılardan oluşmaktadır, (yage).



Şekil 3. Akıllı ev sisteminde kullanılan verici ve alıcılar, (yage).

### *1.2.1. Vericiler*

Vericiler, kullanılan sisteme göre elektrik şebekesi kabloları üzerinden, sistem için döşenmiş ayrı hat üzerinden, radyo dalgaları veya kızıl ötesi ışık vasıtasıyla alıcılara sinyal gönderirler. Alıcılar bu sinyalleri yorumlayarak ne yapacak olduklarına karar verirler. Örneğin Aç, Kapa, Kıs, Parlaklığı arttır gibi. Vericiler uzaktan kumanda cihazları, ayarladığınız saatte göre komut gönderen zamanlayıcılar, insan sesi veya bilgisayar arabirimi olabilir, (yage).

### *1.2.2. Alıcılar*

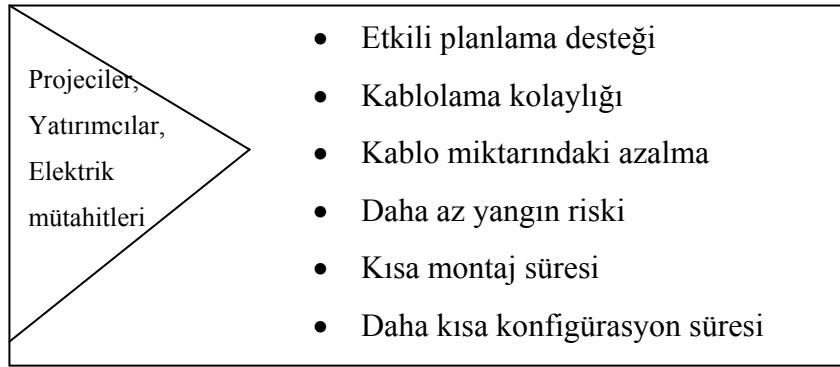
Alıcılar ise kendilerine gönderilen sinyallere göre cihazlara açma, kapama, kısma gibi kumandaları uygularlar. Alıcılar prize takılabilen portatif modüller, buat içi modüller olabileceği gibi mikrodenetleyici arabirimi de olabilir, (yage).



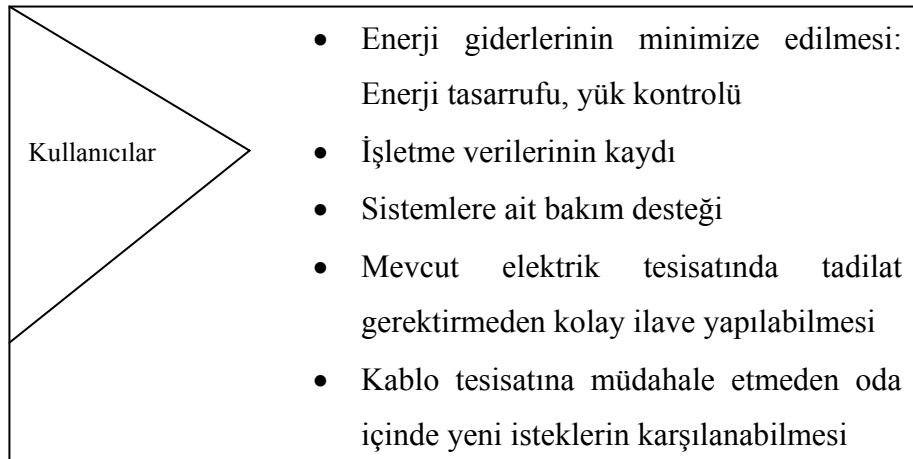
### 1.3. Akıllı Evin Sağladıkları

Akıllı ev sistemlerinin insan hayatına getirdiklerini tasarruf, konfor ve güvenlik olarak üç ana başlık altında toplayabiliriz.

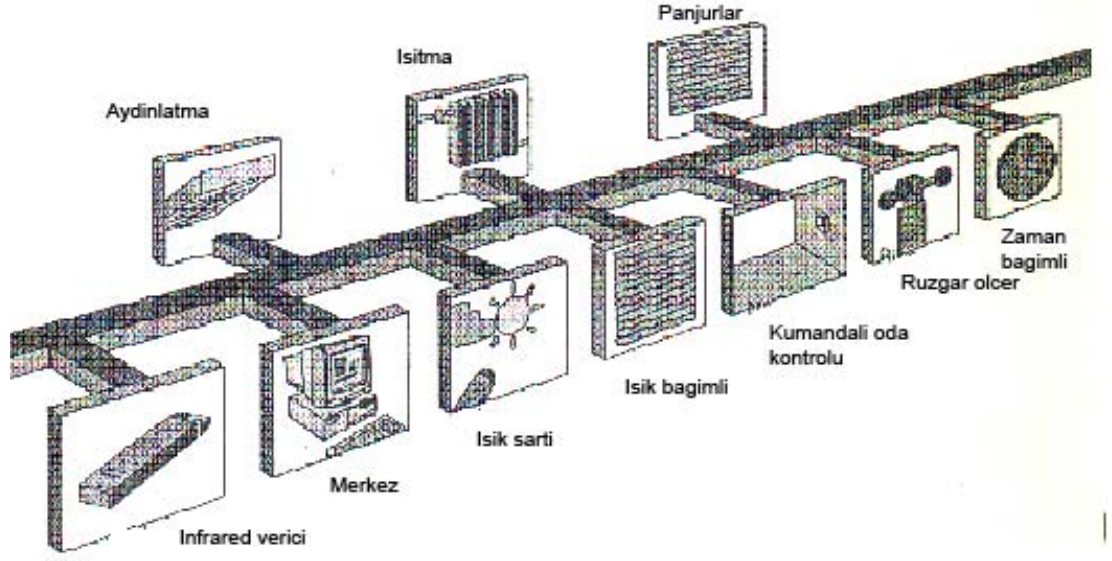
Örneğin akıllı ev sistemlerinde EIB nin kullanılmasında kullanıcının yanı sıra üretici firmalarında avantajları vardır. Şekil 4 ve Şekil 5 te her iki taraf için bu avantajlar gösterilmiştir, (EIB, 1997).



Şekil 4. EIB 'nin kullanılmasındaki firma avantajları, (yage).



Şekil 5. EIB 'nin kullanılmasındaki kullanıcı avantajları, (yage).



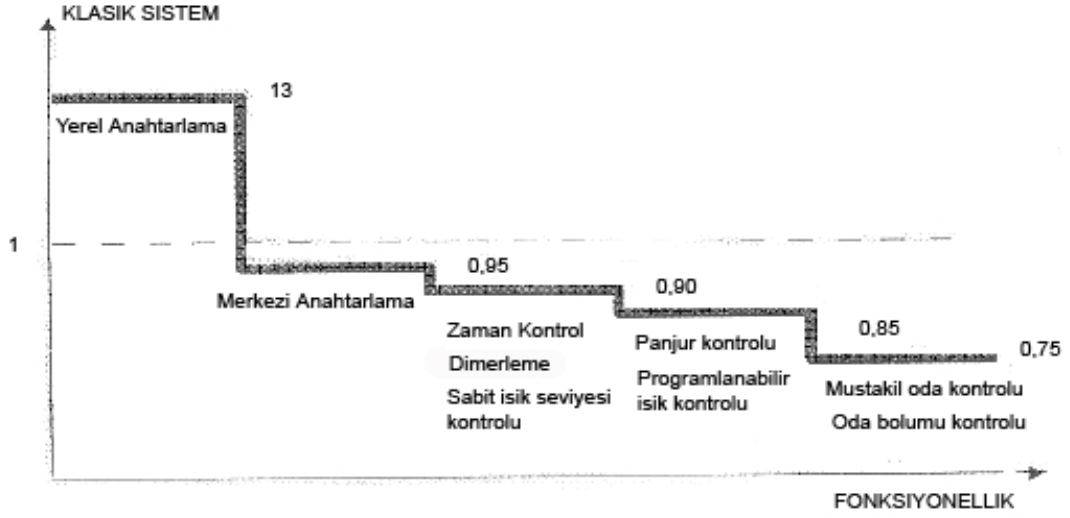
Şekil 6. Fonksiyonların entegrasyonu, (yage).

Şekil 6 dan da görüldüğü üzere EIB ve X10 kullanılan ev otomasyonlarında tüm sistem bileşenleri BUS adı verilen tek bir veri yoluna bağlıdır ve sistemdeki tüm haberleşme aynı hat üzerinden sağlanır, (yage).

### 1.3.1. Enerji Tasarrufu

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, (yage).

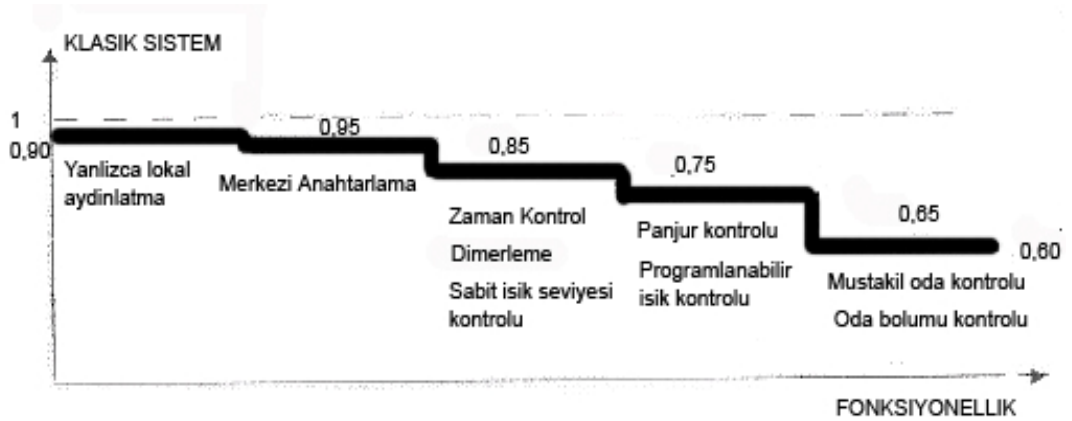
Şekil 7 ve Şekil 8 de grafiksel olarak yatırım maliyetleri ve senelik işletme giderlerinden de anlaşılacağı üzere akıllı ev sistemlerinde fonksiyonellik arttıkça ekonomik açıdan bir tasarruf elde edildiği gözlemlenebilir, (yage).



Şekil 7. Yatırım maliyeti tasarrufu, (yage).

Yatırım masraflarının azaltılması şu şekilde yapılır;

- yük yönetimi
- günlük zamana bağlı olarak cihazların kapatılması
- gereksinimlere bağlı olarak cihazların kapatılması



Şekil 8. Senelik işletme gideri, (yage).

### 1.3.2. Konfor

Bu konu da büyük ölçüde hayal gücüne ve ev teknolojisinin kapasitesine bağlı olarak ihtiyaçlara 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, (Kurbetçi, Şen ve Başkan, 2003).

Tüm perdelerin kapanması, ışıkların kısılması, alt katta alarmın devreye girmesi, TV nin 1 saat sonra kapatılması gibi normalde zaman kaybettirecek işlemler tek bir komutla yerine getirilebilir, (yage).

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 işyerine evden çıkıldığını haber vermek için telefon edilmesi yine senaryoların zamanlandırılması ile sağlanabilir, (yage).

Örneğin yatak odasının aydınlatılmasında kullanıcının yaşı dikkate alınarak programlanmalıdır, (Akıllı Ev Teknolojileri Sistemleri).



Şekil 9. Yatak odasında yaşa göre aydınlatma, (yage).

Yatak odaları insanların dış dünyadan kopup, kendilerine vakit ayırdıkları sığınaklar gibidir. Televizyon izlemek, kitap okumak, rahatlamak ve tek başına zaman geçirmek için insanlar genelde yatak odalarını kullanır. Yatak odasının odak noktası yatak olsa da, odanın içinde televizyon, çalışma masası, bilgisayar ve oturma bölümü de yer alır. Odanın bazı bölümlerine odaklanabilmeniz için yeterli ışık mutlaka sağlanmalı ve aynı zamanda odanın her köşesine kadar ışık gitmelidir. Bunu sağlamak için oda hem tepeden ışıkla hem de portatif ışıklarla yanlardan aydınlatılmalıdır. Işıklandırma stili ve çeşidi, odayı kullanan kişiye göre değişir. Çiftler, yatağın iki tarafında kullanılan gece lambalarını tercih edebilir. Çocuklar ise yatak odalarındaki çalışma masalarında ödev yaparken yoğun ışığa ihtiyaç duyarlar. Bebek odalarında ise loş ışıklı lambalar kullanılmalıdır, bu sayede ebeveynler çocuğu uyandırmadan kontrol edebilirler. Yaşlıların yatak odalarında ise özel bir aydınlatma şarttır. 50 yaşın üstündeki kimselerin odaları daha iyi aydınlatılmalıdır. Yaşlıların gözleri parlamaya duyarlı olduğu için parlak ampulün etrafı koyu abajurla çevrelenmelidir. Akıllı ev teknolojileri bu noktada devreye girerek, hava kararmaya başladığında odanın lümeni düşükçe bunu algılayan ışık sensörü yada LDR, ışık şiddetini algılayınca üzerindeki direnç değeri değışerek, mikrodenetleyiciye bağlanmadan önce bağlı bulunduğu elektronik devre vasıtasıyla bu direnç değışimini gerilim değışimi olarak çevirerek analog bir değışim elde eder. Kullanılacak mikrodenetleyicinin ADC özelliğini kullanarak belirlenen aralıklardaki azalmaya karşın aynı mikrodenetleyicinin çıkış portlarına bağlanacak aydınlatma argümanlarının lümen değerlerini aynı oranlarda arttırmak suretiyle odanın lümenini sabit kılar. Böylece akıllı ev, meydana gelen değışimlerden kullanıcının etkilenmeden rahat etmesini başarıyla sağlamış olur, (yage).

### *1.3.3. Güvenlik*

Bir güvenlik sistemi kontrol paneliyle baslar. Kontrol paneli güvenlik sisteminin beynidir ve merkezi bilgisayar gibi çalışır. Kablolu ve kablosuz modelleri vardır. Evin veya iş yerinin belirli yerlerinden çeşitli detektörler kontrol paneline bağlanır. Eğer güvenlik sistemi kuruluysa ve detektörler herhangi bir problem algılıyorsa, kontrol paneline bir sinyal gönderirler. Kontrol paneli de otomatik olarak

alarm merkezini arayarak durumun rapor edilmesini sağlar, (Kurbetçi, Şen ve Başkan, 2003).

Hareket algılayıcılar, kapı ve pencerelere yerleştirilen manyetik veya optik sensörler tüm evi gözetim altında tutarlar ve evde aktif caydırıcı etki sağlarlar. Akıllı bir evin sağlayacağı güvenliğin klasik alarm sistemlerine kıyasla en büyük avantajı, hırsızlık, yangın veya su baskını gibi olayların gerçekleşmeden önlenmesidir, (yage).

Kişi 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, (yage).



Şekil 10. Güvenlik sistemi elemanları, (yage).

Alarm Paneli : Alarm sisteminin tüm fonksiyonlarını yönlendiren ve tüm ekipmanın bağlı olduğu merkezdir. Tipine göre kablolu ve kablosuz olarak dedektörler ile haberleşebilir, (yage).

Şifre Paneli Alarm : Sisteminin yönetiminin yapıldığı cihazdır. Alarmın kurulması, çözülmesi işlemleri şifre paneli üzerinden yapılır. Birden çok kişiye şifre verilebilir, (yage).

Hareket Dedektörü (PIR Dedektör) : Isı yayan belli bir hacimdeki canlının hareketini algılayan dedektördür. Evcil hayvan bulunan evlerde kullanılmak üzere tasarlanan, hayvan algılamayan modelleri mevcuttur, (yage).

Manyetik Kontak : Kapı, pencere, havalandırma kapağı, sürgülü kapı ya da yerinden oynatıldığında sorun olabilecek her türlü eşyada kullanılır. Manyetik kontak kullanılan tüm elemanlar, açılması durumunda alarm paneline durumu bildirecek, alarm kurulu ise alarmı harekete geçirecektir, (yage).

Panik Butonu : Acil durumlarda manuel olarak alarm vermek için kullanılır. Kullanıldığı durumlarda alarm merkezine direkt çağrı yapılmasını sağlar, (yage).

Gaz Dedektörü : Ortalama yayılmış gazların yoğunluğunu algılar ve gaz kaçağı durumunda sistemi haberdar eder. Alarm sistemi kurulu değilse dahi 24 saat çalışır, (yage).

Duman Dedektörü : Ortamdaki duman yoğunluğunu algılayarak sistemi haberdar eder. Gaz dedektörü gibi 24 saat çalışır, (yage).

Siren : Alarm anında yüksek bir ses çıkararak çevredeki kişileri uyarır. Harici ve dahili modelleri bulunur. Harici modelinin mekanın dışına, görülebilecek bir yere yerleştirilmesi caydırıcılığı artırır. Kablosunun kesilmesi durumunda, mevcut aküsü devreye girer ve çalmaya devam eder, (yage).

Evlerde çıkan yangınların en büyük nedenleri elektrik kontakları, fişte unutulmuş cihazlar ve ısıtma sistemlerindeki problemlerdir. Otomasyon sistemleri tüm elektrik şebekesi ve cihazları kontrol ettiğinden bu riskler minimuma indirildiği gibi herhangi bir yangın tespit edildiğinde otomatik olarak gaz vanaları ve havalandırmalar kapatılıp yangının büyümesi engellenir, (yage).

Akıllı evlerin güvenlik konusunda tanıdığı bir diğer büyük avantaj ise, sadece alarm istasyonlarını değil, önceden belirlenmiş telefon numaralarını da arayarak sesli uyarı mesajları verebilmesidir. İşlemler için haftanın sadece belirli zamanlarında geçerli olan giriş kodları, gece eve geç gelecek bir aile ferдинin eve girişinin sağlanması, gibi seçenekler bu sistemleri çok daha kullanışlı hale getirmektedir, (yage).

"Aktif Caydırıcı Etki"nin amacı tehlikenin hiç yaklaşmamasını, uzakta kalmasını sağlamaktır. Çünkü, bilinir ki, bir hırsızlık olayında, alarm sistemlerinin yaptığı gibi hırsızın içeride kısırmak tehlikelidir ve istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Amaç, hırsızın eve girmemesini sağlayarak uzakta tutulmasıdır. Örneğin tatile çıkarken, sistem tatil moduna geçirilir. Bu aşamadan sonra kişi evi bırakır ama ev yaşamaya devam eder. Günün belli zamanlarında ışıklar yanar söner, panjurlar açılır kapanır, müzik seti, televizyon yada diğer elektrikli aletler çalışır, (yage).

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 evden uzak tutmaya çalışırlar. Bu amaçla sürekli olarak bir aktivasyon gösterirler. Sadece güvenlik ve alarm sistemi olarak kurulan sistemlerin belli bir miktar caydırıcılığı olmakla birlikte sınırlıdır, (yage).

Evin dışından görülebilen birtakım alarm ekipmanının korkutuculuğu yada 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 izlenimi"ni yaratamazlar. Oysa bilinmektedir ki, hırsızlığa karşı en büyük caydırıcılık, evde yaşayan insanlar olmasıdır, (yage).

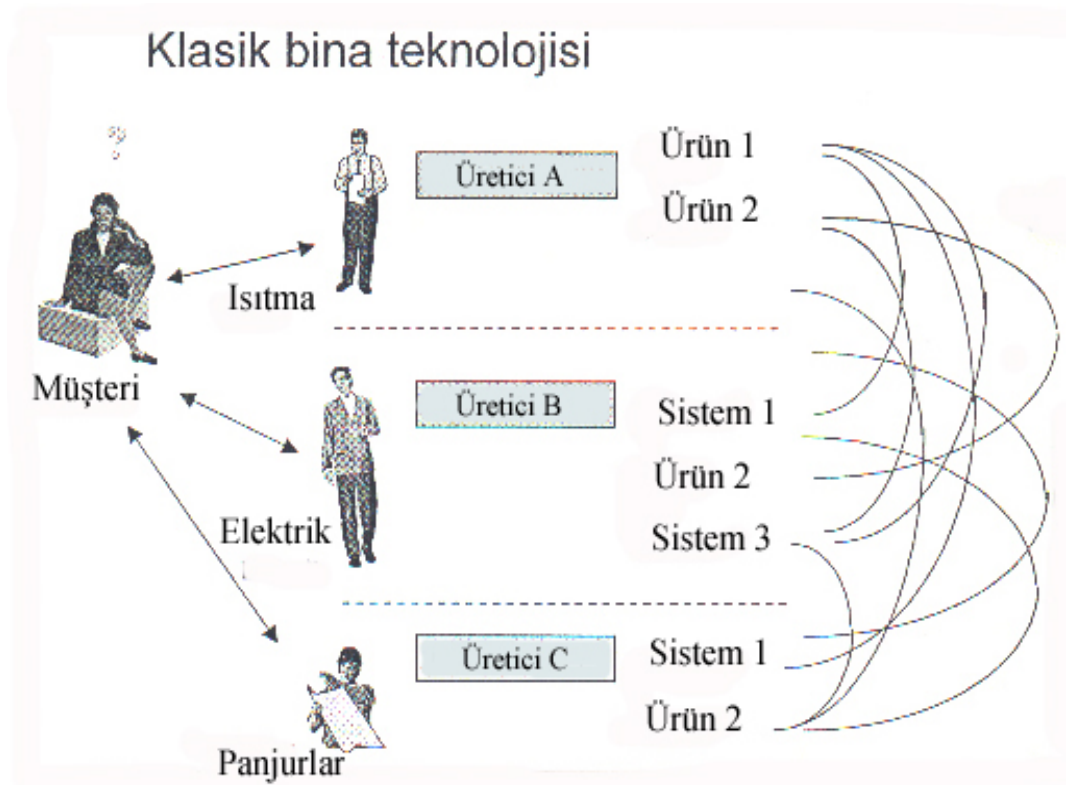
Akıllı Ev Sistemleri'nin "Aktif Caydırıcı Etki"ye sahip olmaları, dolayısıyla tehlikeyi uzakta tutmaya çalışmaları, tehlike yaklaştığında diğer alarm sistemlerinden eksik kalacakları anlamına kesinlikle gelmez. Tüm önlemlere karşı yaklaşan tehlikede yine en sağlam sistemler, bu sistemlerdir. Herhangi 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. Hırsızlık suçlarının aydınlık ortamlarda gerçekleşemediği herkesçe bilinmektedir, (yage).

#### *1.4. Kullanılabilirlik*

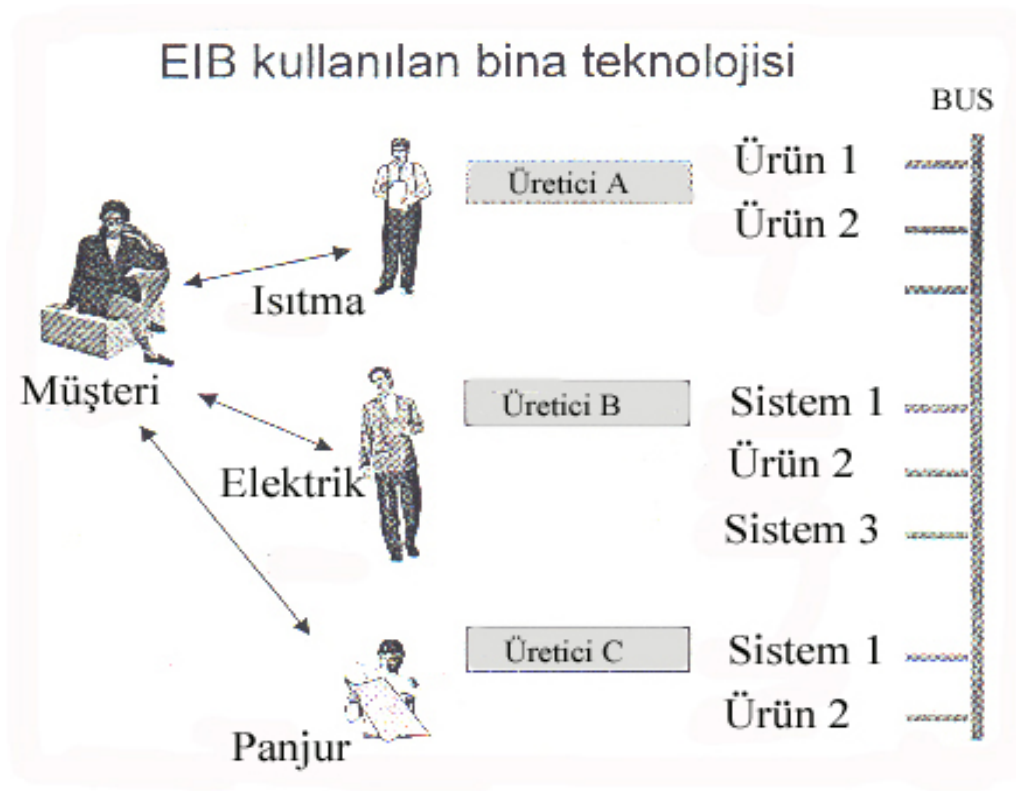
Günümüzde, artık belirli bir takım işlevleri yerine getiren sistemlerden öte, isteğe ve ihtiyaca göre programlanabilen, parça eklemeye ve çıkarmaya imkan tanıyan sistemlerin geçerli olduğu dünyaca kabul edildiğinden ev otomasyon sistemleri de bu inançla geliştirilmektedir. Akıllı ev otomasyonun temel amacı, kişinin alışkanlıklarını değiştirmeden, teknolojinin kişiye ayak uydurmasını sağlamaktır. Örneğin evin bir köşesine yerleştirilecek bir hareket algılayıcısı; kişi evde yokken veya uykudayken hırsızlığa karşı bir alarm tetikleyicisi olarak kullanılabilirken, kişi evde iken odaya girildiğinde ışıkların yakılması, odasında uyuyan bebeğin hareketlendiğinde veya bakım altında tutulması gereken bir kimse uzun süre hareketsiz kaldığında kişiye telefonla bir uyarı gönderilmesi için kullanılabilir. Aynı hareket algılayıcı evin dışına yerleştirilerek kişi tatildeyken eve yaklaşan birisi olduğunda müzik seti çalıştırılarak veya ışıklar yakılarak evin dolu olduğu izleniminin verilmesi amacıyla da kullanılabilir.

Bunun dışında ev otomasyon sistemlerinin en önemli özelliği, her kontrol tek bir sistemle sağlandığından ev içindeki her şeyin, uzaktan kumanda, kontrol paneli, telefon veya internet yoluyla aynı rahatlıkla kumanda edilebilmesidir.

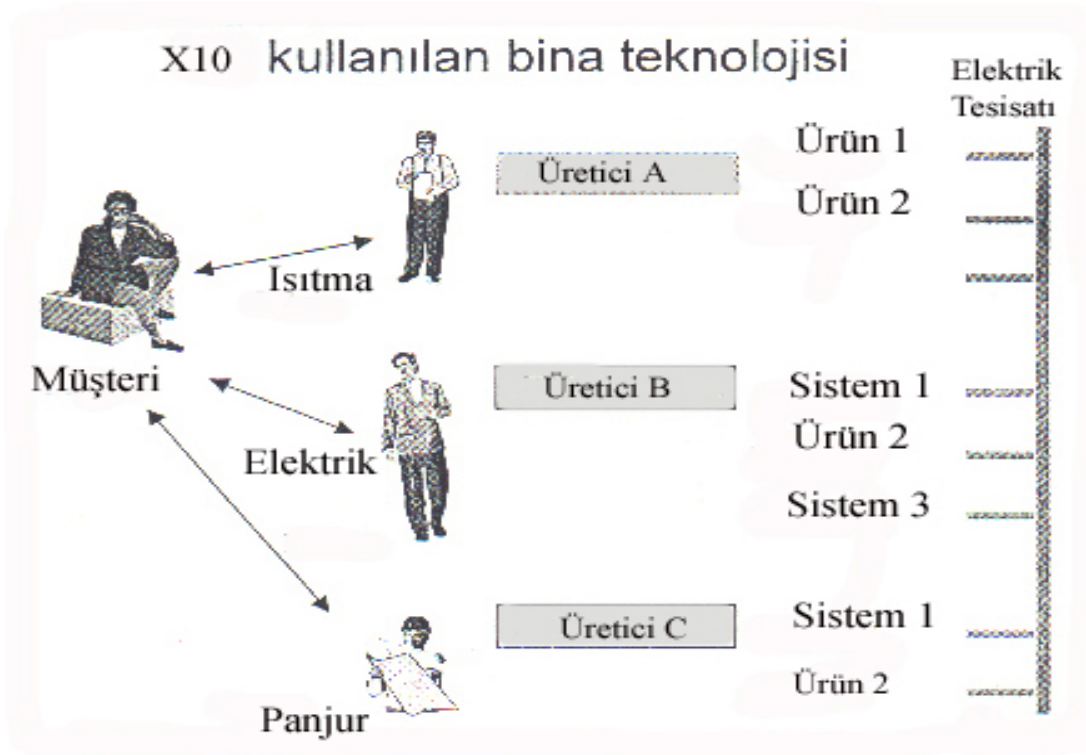
Konu '1.2. Evin Akıllanması' de bahsedildiği gibi değişik yöntemler kullanarak akıllı ev sistemi gerçekleştirmek, diğer bir tabirle evi akıllandırmak mümkündür. X10, EIB, Klasik yöntemler gibi seçenekler kullanılabilir. Her bir yöntemin kendi arasında gerek satıcı firmaya gerekse kullanıcıya avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Şekil 11, 12, 13 'de simgesel olarak gösterilen bu yöntemlerin karşılaştırmaları Şekil 14 'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Akıllı evin klasik yöntemle tasarlanması, (EIB, 1997).



Şekil 12. Akıllı evin EIB kullanılarak tasarlanması, (yage).



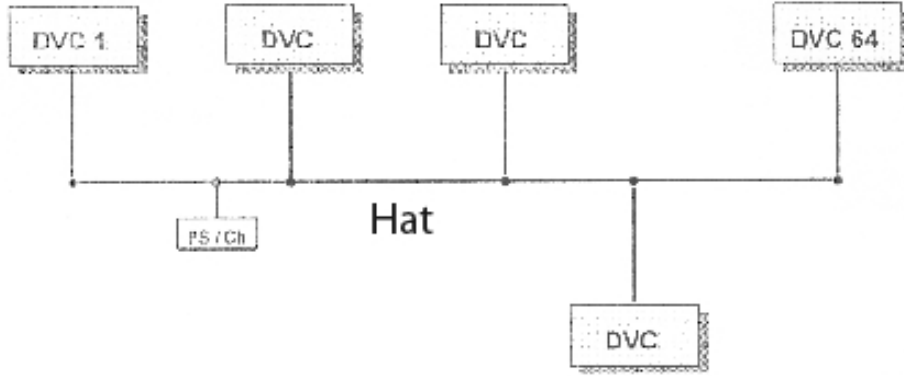
Şekil 13. Akıllı evin X10 kullanılarak tasarlanması, (yage).



Şekil 14. Ev otomasyonu sistemlerinin karşılaştırılması, (yage).

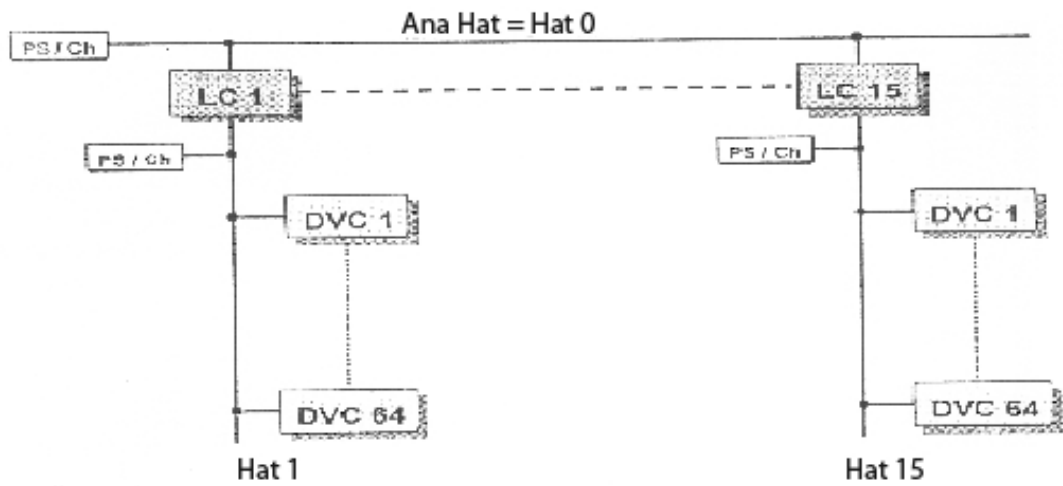
Şekil 14 'tende görüldüğü üzere her bir yöntemin kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Kullanıcının ihtiyacına, maliyete ve yapılabilirliğe göre istenilen yöntemle istenilen özellikler seçilerek eve otomasyon sistemi sağlamak mümkündür, (EIB, 1997).

### 1.5. Haberleşme Protokolü



Şekil 15. Veri iletim hattı, (yage).

Şekil 15 de görülen iletişim topolojisi, her biri bus cihazı olarak adlandırılan DVC lerin diğer bir cihaz ile telgraflar vasıtasıyla bilgi alış verişinde bulunduğunu gösteren hattır. En küçük üniteye hat denilir ve bir hatta en fazla 64 bus cihazı bağlanabilir. Fiili cihaz sayısı, seçilen güç kaynağı ve müstakil cihazların güç girişlerine bağlanır, (yage).



Şekil 16. Veri iletim alanı, (yage).

Şekil 16 da gösterilen alan, eğer 64 ten fazla bus cihazı kullanılacaksa yada değişik bir yapı seçilecekse, bir hat coupler (LC) vasıtasıyla 15 hatta kadar ana hatta bağlantı yapılabilir. Eklenen hatlar ikincil hatlar olarak adlandırılır. Değişik ikincil hatların ve bir ana hattın bir hat coupler ile bağlanmasına bir “alan” denir. Bir alan her bir hatta 64 bus cihazı bulunabilen 15 hat içerebilir ve bu şekilde en fazla 960 cihaz bulunabilir. Ayrıca ana hat üzerinde de 64 bus cihazına kadar bulundurulabilir, (yage).

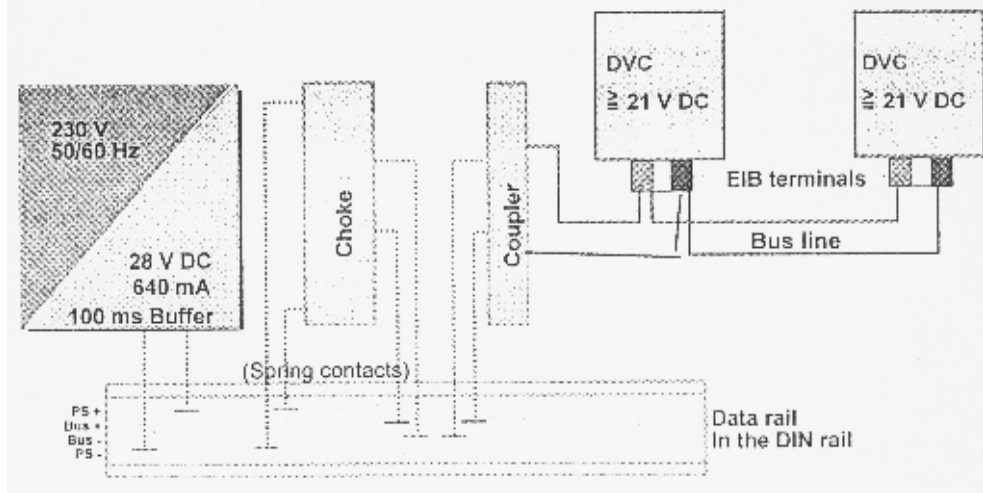
Ana hattaki en fazla bus cihazı sayısı kullanılan hat coupler sayısına göre değişir. Her bir hat, ana hat dahil olmak üzere, kendisine ait bir güç kaynağına sahip olmalıdır, (yage).

EIB, ana istasyona ihtiyaç duymayan ve merkezi olmayan bir sistemdir. Her bir bus cihazının kendine ait mikroişlemcisi vardır. Sensörler bina içersindeki değişiklik ve aktivitelerin tespit edilmesinden sorumludur. Yani butonun çalışması, hareketler, aydınlık, sıcaklık ve nemdeki değişiklikler vb, (yage).

Sensörler telgrafları uygun komutları uygulayacak olan mekanik harekete dönüştürücü sürücülere gönderirler. Muhtemel en küçük harekette bile, EIB birbirleri ile bus hattı ile iletişim kurabilen iki bus cihazını ve bir güç kaynağını birleştirir, (yage).

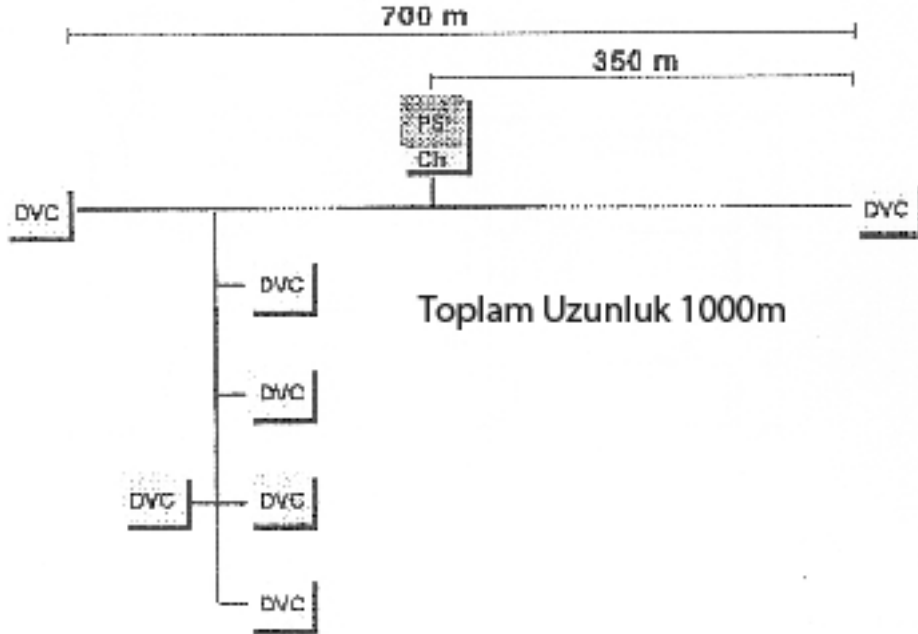
Her bir hattın bus cihazı için kendine ait bir güç kaynağı ünitesi vardır. Güç kaynağı ünitesi entegre, voltaj ve akım kontrolüne sahiptir ve bu yüzden kısa devrelere karşı korumalıdır. 100ms depolanmış enerji süresi olan bir destekleyici kısa güç boşluklarında köprü oluşturabilir, (yage).

Bir bus cihazı güvenli bir çalışma için minimum 21V enerjiye ihtiyaç duyar ve busa 150mW ‘lık bir enerji yükler. Uygulama modülünden (yani led lerden) ek akım talebi olması halinde, bu yük 200mW ‘a kadar artabilir Şekil 17, (yage).



Şekil 17. Güç kaynağı, (yage).

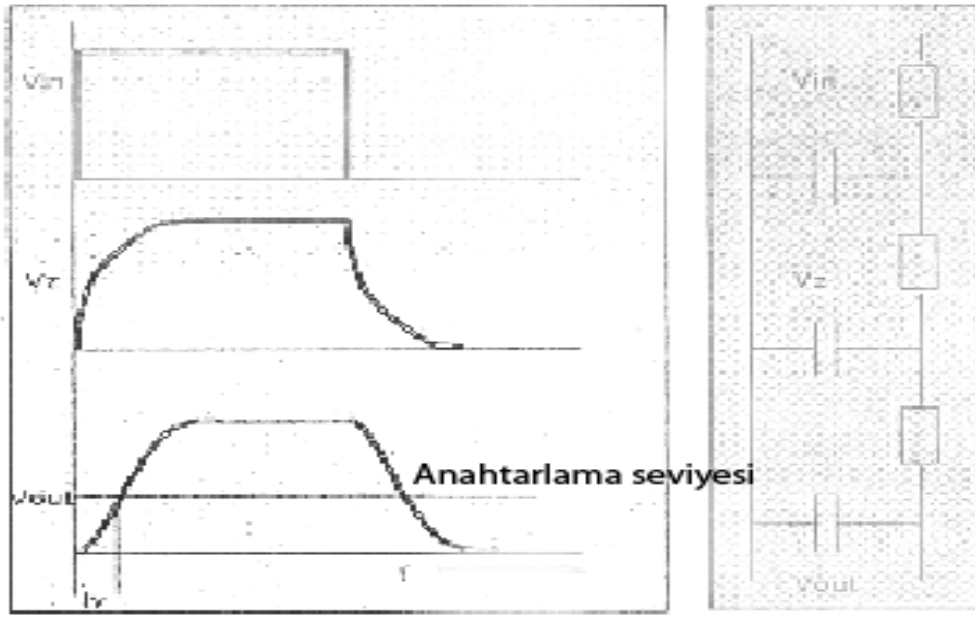
Bus kablosu ana kablunun yanında olmalıdır. Kablo dallara ayrılabilir yada devre oluşturabilir. Bununla birlikte kapalı devreler olmamalıdır. Bir uç direnciyle sonlandırmaya gerek duymaz. Kablo bağlantısı bus terminal ile sağlanır. Bus bağlantı sağlayıcı, bus cihazına takılır. Bus bağlantı sağlayıcının kaldırılması hat çalışmasına herhangi bir zarar vermez, (yage).



Şekil 18. Kablo uzunlukları, (yage).

Bus hattı içerisinde, aşağıdaki kablo uzunlukları kullanılabilir.

Güç kaynağı ünitesi – Bus cihazı.....	350m
Bus cihazı – Bus cihazı.....	700m
Toplam bus hat uzunluğu.....	1000m
Bir hat üzerinde 2 güç kaynağı arası minimum mesafe.....	200m



Şekil 19. Kablo uzunluğundan kaynaklanan gecikme, (yage).

$V_{out}$  : Alıcıdaki çıkış voltajı

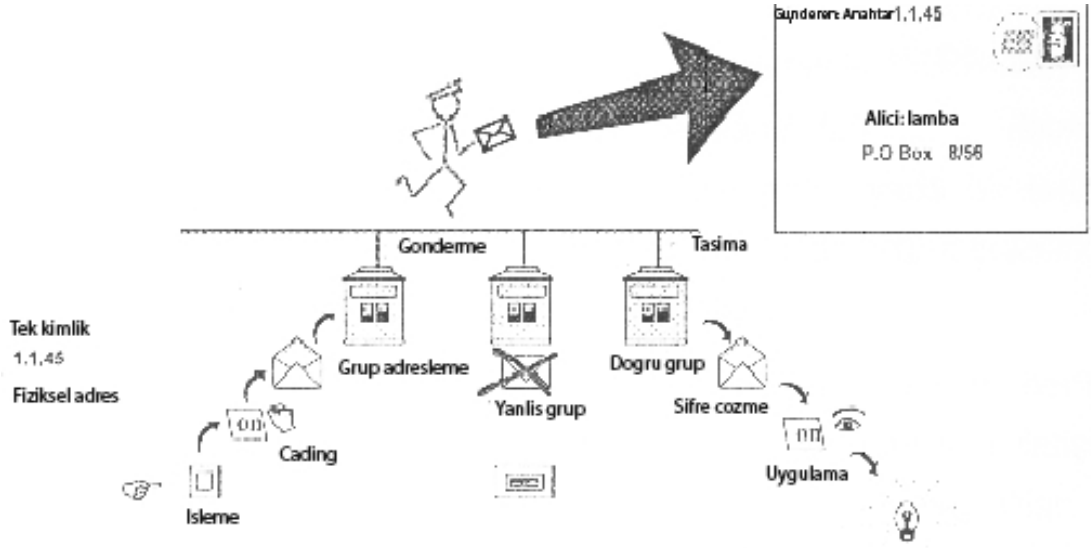
$V_z$  : Bus orta alanındaki voltaj

$V_{in}$  : Gönderi yapan bus cihazındaki giriş sinyali

$t_v$  : Sinyal gecikmesi

Eşdeğer devre diyagramı kablo çekirdeklerinin birbirleriyle olan seri direnç ve sığalarını gösterir. Örneğin PYCYM2x2x0,8 kodlu ve özellikli kablosu için devre rezistansı 72 ohm/km ve kapasitans 800Hz'de 0,12  $\mu$ F/km 'dir. Bunun sonucu olarak ortaya çıkan gecikme  $t_v = 72 \Omega \times 0,12 \mu F = 9 \mu s/km$  'dir , (yage).





Şekil 20. Grup ve fiziksel adresler, (yage).

Bir fiziksel adres bir bus cihazı için sadece bir kez belirlenir. Örneğin; uygulama programının yüklenmesinden önce yapılır. Bus cihazı üzerindeki programlama düğmesine basılması ile normal olarak fiziksel adresi belirler. Bu işlem esnasında, programlama ledi yanar, (yage).

İşletime alma sonrasında fiziksel adres aşağıdaki amaçlar için gereklidir:

- Teşhis, hata yapma, yeni bir oluşum için kurulumun modifikasyonu,
- EIB – bağlantı noktası objelerinin, işleme alma araçları yada diğer cihazlar ile iletişimi için.

Bir fiziksel adresin formatı şu şekildedir: Alan [4bit] – Hat [4bit] – Bus cihazı [1byte]. Grup adresleri aynı görevi yerine getirecek EIB – iletişim objelerini birbirine bağlamak için kullanılır. 2 byte lık grup adres formatı şu şekildedir, (yage).

*İki düzeyli grup adresleri olması halinde*

0	M	M	M	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

nu Ana Alt

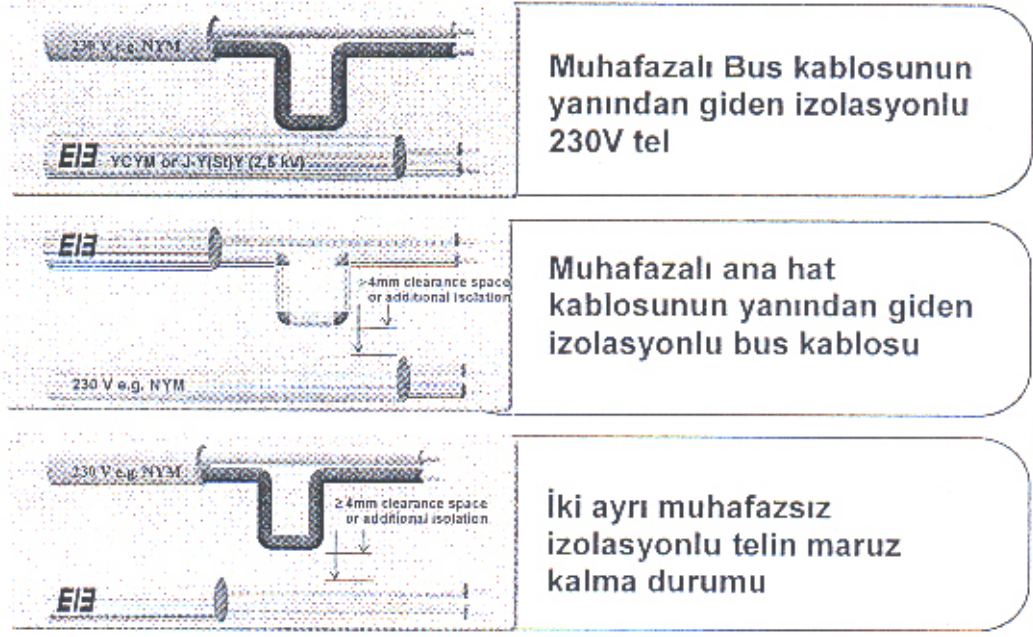
*Üç düzeyli grup adresleri olması halinde*

0	M	M	M	M	m	m	m	S	S	S	S	S	S	S	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

nu Ana Orta Alt

nu = kullanılmıyorsa, 0 olmalıdır

Şekil 21. Fiziksel adres, (yage).



Şekil 22. Kabloların döşenmesi, (yage).

Bus kablolarının döşenmesi için gerekenler genelde 230/400V ağlarının döşenmesi için gerekenlerle aynıdır, (yage).

Özel gereksinimler :

- Muhafazalı ana kabloların yalıtılmış kablo telleri ve EIB bus kablo telleri herhangi bir aralık yada boşluk bırakılmaksızın yan yana yerleştirilebilir.
- EIB bus kablolar ile muhafazalı ana hat kabloların yalıtılmış kablo telleri arasında minimum 4 mm aralık mesafesi olmasına dikkat edilmelidir. Alternatif olarak, kablo içleri aralık yada çıplak iletkenlerin esnek yalıtkanlarla kaplanması gibi bir yalıtım uygulanmalıdır.
- Harici yıldırım korunma sistemi ile yeterli bir mesafe bırakılması temin edilmelidir.
- Tüm kablolar daima EIB yada BUS kablo olarak markalanmalıdır.

### 1.6. Neler Sağlar ?

Programlanmaya elverişli bir ev otomasyon sistemi, aşağıdaki örneklerde bahsedilen kontrollerden hepsini, daha fazlasını veya isteğe bağlı olarak sadece bazılarını gerçekleştirebilir.

- Geceleyin ışıklar kişinin bulunduğu yerlerde otomatik olarak yanar kimsenin olmadığı bölgelerde ise söndürülür.

- Evin ve suyun sıcaklığı kişi uyanmadan ya da işten eve dönmeden istenilen seviyeye getirilerek evin, sahibini sıcak bir biçimde karşılaması sağlanır.

- Bahçedeki çimlerin belirli aralıklarla ve yağmur yağmamışsa sulanması sağlanır.

- Kişi yatarken evdeki tüm ışıkları ve cihazları kapatır, yatak odasının ışığı kısılır, ısıtıcıyı ekonomik moda alır, gece modunda korunması istenilen bölgelerde alarm sistemini devreye sokar ve bir saat sonra radyoyu kapatır.

- Tek bir komutla perdeleri indirip, ışıkları kısıp, mısır patlatma makinesini çalıştırıp, telefonu sessiz konuma alıp DVD oynatıcısını ve Televizyonu açarak ev sinema keyfini katlar.

- Yangın durumunda, kişi evdeyse iç sirenle, kişi dışarıdaysa telefonla arayarak uyarır, itfaiyeyi arar, gaz vanalarını ve havalandırma sistemini kapatır, belirli bölgelerde ışıkları yakarak evden kaçışa yardımcı olur.

- Sabah evden çıkarken tek tuşla bütün cihazları ve ışıkları kapatır, ısıtıcıyı ekonomik moda alır, evden çıkıldığına dair sekretere telefonla haber verir ve kişi çıktıktan belirli bir süre içerisinde alarm sistemini devreye sokar.

- Ev içine imkan verilen tüm kontrolleri telefonla verilen komutlarla da gerçekleştirir.

- Çocuklar okuldan eve geldiğinde kişiyi telefonla arayıp haber verebilir.

- Evdeki cihaz ve ışıklar uzaktan kumandayla kontrol edilebilir.

- Ev içi ve dışındaki ışıkları gün batımı ve gün doğumu saatlerine göre yakar-söndürür.

- Evdeki tüm lambaların ışık seviyesi ayarlanabilir.

- Perde motorları ile güneşlik ve panjurların uzaktan kumanda, kontrol paneli veya telefonla kontrolü sağlanabilir.
- Günün belirli bir saatinde veya istenildiği anda kişiyi ya da çocuklarını uyandırır.
- Çocukların televizyonunu her gün akşam belirli bir saatte kapatabilir.
- Her sabah kalkıldığında veya günün çeşitli zamanlarında kahvenin hazır olmasını sağlayabilir.
- Telefon çaldığında televizyon veya müzik setinin sesini kapatabilir.
- Telsiz telefonunu evi tamamıyla kontrol edebilecek bir kumandaya dönüştürür.
- Hareketi kısıtlı kişiler uzaktan kumanda sayesinde çevrelerini çok daha rahat kontrol edebilir ve gerektiğinde yardım çağırabilirler.
- Kişi tatildayken zamanlamalarla veya eve yaklaşan birisi olduğunda evin dolu olduğu izlenimini verebilir.
- Şüpheli bir durumda iç ve dış tüm ışıklar tek düğme ile açılabilir.
- İstenilen bölgelerde alarm çalıştırılabilir veya kapatılabilir.
- Çamaşır makinesi gibi fazla elektrik tüketen cihazların akıllı sayaçlarla uyumlu olarak, indirimli saatlerde çalışmasını sağlayabilir.
- Lambaları tam parlaklıkları yerine %90 parlaklıkta yakarak, ampullerin ömrünü iki katına çıkarmakla beraber hem de enerji tüketimlerini %30 oranında azaltabilir.
- Uzun seyahatlerde panjur ve pencereleri açarak evi güneşlendirme veya havalandırır, (yage).

## BÖLÜM 2

### TÜRKİYE VE DÜNYADAKİ GELİŞMELER

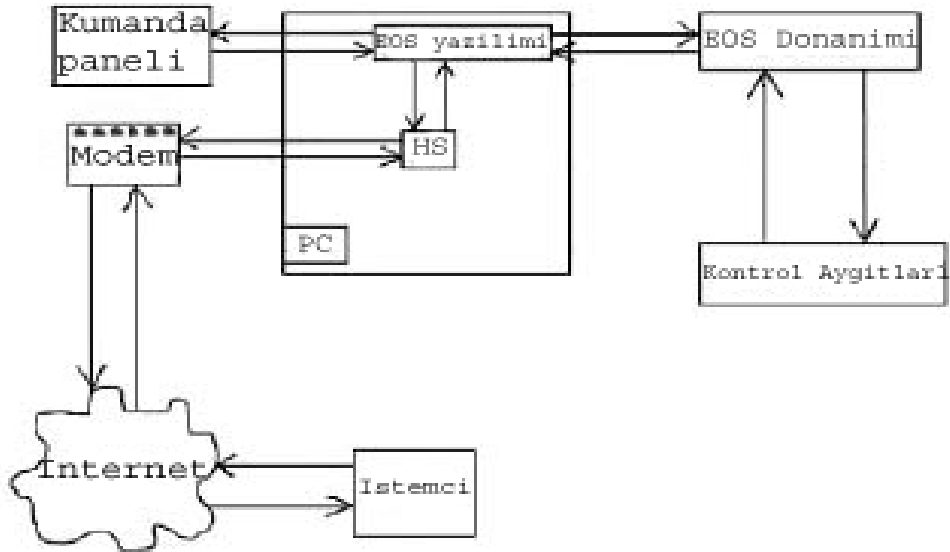
#### 2. Teknolojik Çalışmalar

Gerek elektronik gerekse bilgisayar yazılımı ve donanımı alanındaki gelişmelerin gün geçtikçe artması, bu son teknolojilerin zaman kaybedilmeden günlük hayata girmesi ve insan hayatını kolaylaştırmaya yönelik etkilerinin tartışıldığı Türkiye ve Dünyada yayınlanan makale ve bildiriye birçok örnek verilebilir.

##### 2.1. Türkiye deki Gelişmeler

##### 2.1.1. Mobil İletişim Cihazları İle Ev Otomasyon Sistemleri

Ev Otomasyon Sistemlerinin (EOS) kullanılabilmesi için uygulanacağı yerde bir server özelliğe sahip işletim sistemi olan bilgisayar gerekmektedir. EOS bu bilgisayar üzerinde çalışacaktır. Sistem, kullanıcı hesapları ve kullanıcıların yaptığı ayarları saklayacaktır. Sistemin mimarisi Şekil 23 'de görülmektedir ve bileşenleri aşağıda anlatılmaktadır, ( Gürsoy, Önal ve Kaya, 2006).



Şekil 23. Ev Otomasyon Sistemi Mimarisi, (yage)

#### 2.1.1.1. İstemci

EOS diğer otomasyon sistemlerinden ayıran en önemli özellik aslında istemci bölümüdür. Sistem ASP.NET ile hazırlandığı için internet erişimi ve HTML 4.0 veya üstü web tarayıcısı olan tüm cihazlar ile çalışabilmektedir. Bu cihazlar günümüzde cep telefonları, kişisel bilgisayarlar, taşınabilir bilgisayarlar, cep bilgisayarları, hatta Xbox Live™, PlayStation2™ gibi oyun konsolları olabilmektedir, (yage).

#### 2.1.1.2. Modem

Sistem, internet üzerinden kontrol edilebilir olacağı için sürekli internet bağlı olması gerekmektedir. Bu yüzden tercihen statik ip'li bir internet erişiminin bulunması gerekmektedir, (yage).

#### 2.1.1.3. Bilgisayar

Sistem; ASP.NET üzerinde çalıştığı için en az IIS 5.0 ve Windows 2000 Server işletim sistemli bir pc üzerinde çalışmalıdır, (yage).

#### 2.1.1.4. Kumanda Paneli

Sistem internet üzerinden kontrol edilebildiğı gibi, bulunduğu ortamda bir uzaktan kumanda yada bir kumanda paneli ile de kontrol edilebilmektedir. İnternet üzerinden yapılabilen tüm işlemler bu kumanda paneli ile de yapılabilir. Kumanda paneli kendisi bir donanım olabileceğı gibi, aynı pc üzerinde çalışan bir yazılım yada her ikisi de olabilmektedir. Ayrıca daha sonraki aşamalarda kumanda paneli yerine sesli komutlarla çalışabilen bir sistem yerleştirilmesi de mümkün olacaktır. Bu sayede EOS donanımının bulunduğu ortamda kumanda paneline ihtiyaç olmadan sesli komutlar vererek sistem kontrol edilip, sistemin vereceğı sesli komutlarla denetlene bilecektir, (yage).

#### 2.1.1.5. MS IIS (Microsoft Internet Information Server)

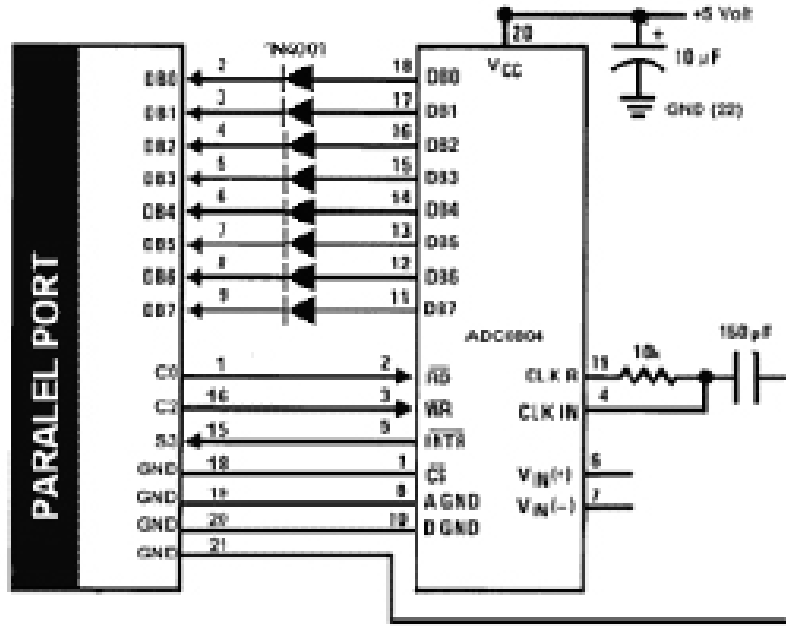
IIS sunucu şemada gelen isteklerin ilk ulaştığı yer olarak görülmektedir. EOS yazılımı, IIS sunucunun kullandığı *wwwroot* dizini altında hiyerarşik olarak yer almaktadır, (yage).

#### 2.1.1.6. Ev Otomasyonu Sistemleri Yazılım

Sistem, sürekli gelebilecek komutları algılayabilecek, donanımına bu komutları hızlı olarak aktarabilecek ve sonuçları istek yapan istemciye geri gönderebilecek şekilde tasarlanmıştır. EOS yazılımı gelebilecek istekleri dinler. Bir istek olduğu zaman bunu ilgili EOS donanıma aktarır. EOS donanımı isteğe bağlı olarak ilgili kontrol birimlerine isteği aktarır. EOS yazılımı donanımla iletişimini paralel port arabirimi yardımıyla kurmaktadır. Bu arabirim paralel portun kendisi de olabilir; usb portuna bağlı bir paralel port dönüştürücü de olabilir. Bu durumda sistemdeki yazılımlara ek olarak usb-paralel emulasyon gerekmektedir. EOS 'nin, paralel port ile iletişim kurarken Inpout32.dll isimli dosyayı kullanmaktadır. Bu dosya, Windows NT tabanlı sistemlerde; işletim sistemi portlara direk ulaşımı engellediği için kullanılmaktadır. Bu sayede donanıma 13 bit veri aktarabilmekte ve donanımdan 13 bitlik veri alabilmektedir, (yage).

#### 2.1.1.7. Ev Otomasyonu Sistemleri Donanım

EOS, EOS 'nin yazılımı ile Kontrol aygıtları arasında iletişim kurmak üzere tasarlanmıştır. Şekil 24'de bu donanım görülmektedir, (yage).



Şekil 24. Ev Otomasyon Sistemi Donanımı, (yage)

Bu donanım ve kontrol aygıtları arasındaki iletişim ise paralel portun data pinleri olan DB0-DB7 ile gerçekleştirilmektedir. EOS 'nin yazılımına dış ortamdan veri girişi ise (ışık şiddeti, ortam sıcaklığı vs.) Vin olarak gösterilen 6 ve 7 numaralı pinler ile olmaktadır, (yage).

#### 2.1.1.8. Ev Otomasyonu Sistemleri Kontrol Aygıtları

EOS kontrol aygıtları, ortamda bulunan ısı, ışık, ses, görüntü vs. kaynaklarını kontrol etmek amacıyla yapılmış olan donanımlardır. Bu donanımlar, kontrol ettikleri nesnelere göre transistor ler yardımıyla sürülen röleler, ya da röleler yardımıyla hareket ettirilen dc motorlar olabilmektedir, (yage).

#### 2.1.1.9. Sistemin İşleyişi Kullanımı

Sistemin birincil amacı, yaşanılan ortam içindeki ısı, ses, ışık, su sıcaklığı, su doluluğu (küvetler için) gibi ayarlanabilen değerlerin internet üzerinde ayarlanabilmesini sağlamaktır. İkincil olarak ise, bu ayarları, kullanıcıların isteği doğrultusunda otomatikleştirmek böylece yaşam için zaman kazandırmaktır. (Örnek



olarak, ışıkların istenilen saatte, istenilen ışık şiddetine yükselmesi ya da düşmesi, pencerelerdeki storların ya da jaluzilerin ortam ışığını sabit tutacak şekilde hareket ettirilmesi vb.) Sisteme bağlanmak için sunucu olarak kullanılan bilgisayarın adresi girilir. Gelen karşılama ekranı Şekil 25'deki gibi olacaktır, (yage).

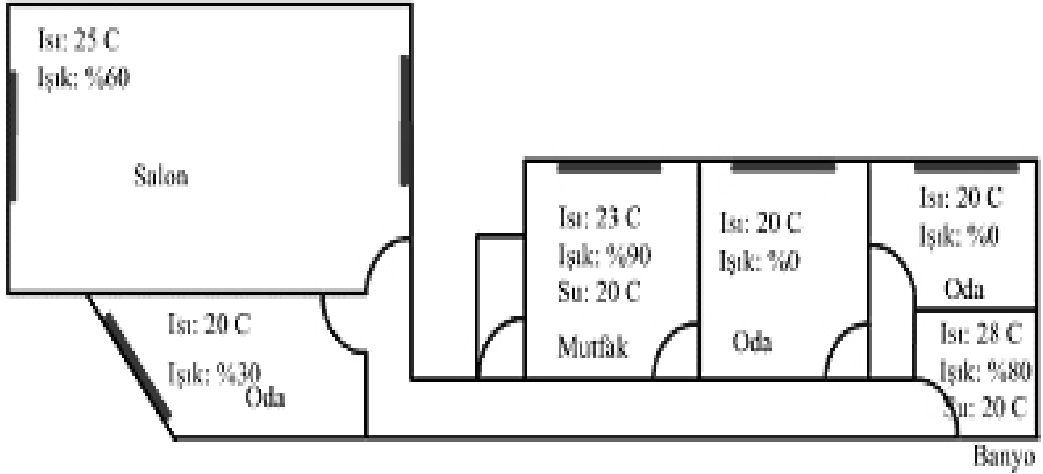
Kullanıcı Adı:

Parola:

Tamam İptal

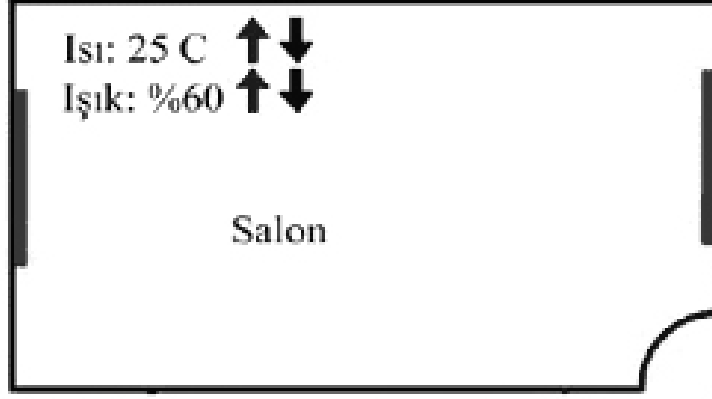
Şekil 25. Ev Otomasyon Sistemi giriş ekranı, (yage)

Burada girilen kullanıcı adı ve parola veritabanından kontrol edilip doğruysa kullanıcının ana ekrana geçişi sağlanmaktadır. Ana ekran görünümü aşağıdaki gibidir, (yage).



Şekil 26. Ev Otomasyon Sistemi ana ekranı, (yage)

Bu ana ekran kullanıcıyı ortam konusunda bilgilendirmekte ve değiştirmek istediği değerleri değiştirebilmesini sağlamaktadır. Kullanıcı değiştirmek istediği değerlerin üzerine tıklayarak bu değeri değiştirebilir, (yage).



şekil 27. Ev Otomasyon Sisteminde istenilen değeri değiştirme, (yage)

### 2.1.2. Bina Yönetim Sistemleri Ve HVAC Sistemlerinde Enerji Tasarrufuna Yönelik Kontrol İlkeleri

Binalardaki HVAC sistemlerinin her koşulda konfor sağlaması ve enerji etkin bir sistem olarak çalışması için iyi tasarlanmış bir kontrol senaryosu gereklidir. HVAC sisteminden beklenen en yüksek verimi almak ve sistem hassasiyetini en yüksek düzeyde tutmak için kontrol stratejileri ve parametrelerinin uygun seçilmesi gerekir, (Canbay, Gökçen ve Hepbaşlı, 2004).

Bir binanın genel gereksinimleri belirlenip bina ve bina alt sistemlerinin tasarımı tamamlandıktan sonra, bina mekanik tasarımı ve kontrol yaklaşımları belirlenebilir. Binalarda enerji giderlerini azaltmaya dönük çalışma yapabilmek için, binayı ve işlevlerini, işletme saatlerini, ve binadaki alt sistemleri iyi tanımak gerekir, (yage).

Doğrudan sayısal kontrol sistemleri yardımıyla sistemi oluşturan yerleşimlere ait enerji dağılımını en uygun seviyeye getirebilir ve kullanılan enerji en düşük seviyede tutulur. Böylece yatırım geri dönüşü hızlanır, (yage).

Binaların HVAC sistemlerinde enerji giderlerini azaltma çalışmaları yaparken özen gösterilmelidir. Isıtma döneminde enerji giderlerini azaltan bir strateji, kış mevsiminde enerji giderlerinin daha da artmasına neden olabilir. Uygulanan senaryolar ve stratejiler, her mevsim için kontrol edilmelidir. HVAC sistemlerinde en sık kullanılan kontrol ilkeleri aşağıda sıralanmıştır, (yage).

#### *2.1.2.1. Isıtma ve Soğutmanın En Verimli Kaynaktan Seçilmesi*

Güneş, jeotermal gibi bedava veya düşük maliyetli enerji kaynakları öncelikli tercih edilmelidir. Eğer elektrik fiyatlandırması zaman tarifesine bağlı ise en büyük güçlü cihazlar mümkün olan en ucuz saatlerde çalıştırılmalıdır. Eğer olanak varsa, ucuz saatlerde ısı depolama yoluna gidilebilir, (yage).

#### *2.1.2.2. Cihazların Sadece Gerektiğinde Çalıştırılması*

Binalardaki kısımların kullanım sürelerine uygun olarak HVAC cihazları devreye girip çıkmalıdır. HVAC cihazları, ilgili ortamın ısı ataleti de gözetilerek enerji tasarrufu için sabahları ortam sıcaklığı, dış hava sıcaklığı ve ilgili donanım kapasitesi gözetilerek olabildiğince geç devreye sokulmalı ve kullanım saatleri, iç ve dış sıcaklık gözetilerek olabildiğince erken durdurulmalıdır, (yage).

#### *2.1.2.3. En Uygun Başlatma – Durdurma*

En uygun başlatma ve durdurma yazılımı, ısıtma ve soğutma sistemlerinin gerçek kullanım zamanları öncesi ve sonrasının hazırlanmasıdır. Isıtma ve soğutma sistemleri çok erken çalıştırılırsa, enerji gereksiz yere tüketilir ve çok geç çalıştırılırsa, konfor şartlarında bozulmalar oluşur. En uygun başlatma – durdurma yazılımları ya dış hava sıcaklığı, mahal akış sıcaklığı ve kullanım zaman tabloları

gibi veriyle yada sistemlerin açılma – kapanma zamanlarındaki bina ısıtma – soğutma karakteristiğinin belirlenmesi yöntemi ile oluşturulur, (yage).

#### 2.1.2.4. Gece Çevirimi

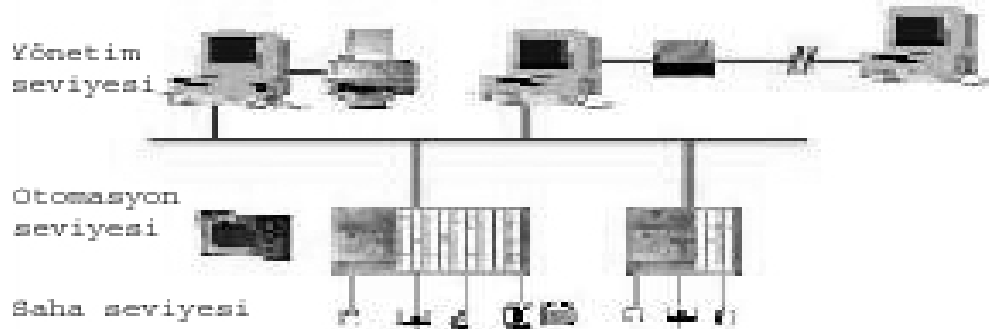
Bu senaryonun amacı, bina kullanım zamanları dışında ısıtma döneminde düşük sıcaklık sınırı (normal çalışma sıcaklığının 4-6 °C altında) belirleyerek ve dış hava kullanmadan bu sınırı korumaktır. Kısa süreli sistem durma periyotlarında, sistemin tam kapalı tutulması yerine, sistem daha düşük sıcaklık değerlerinde tutulursa enerji tüketimi azalır. Değişken debili sistemlerde bu senaryo uygulanırken fanlar enerji tasarrufu için düşük debide çalıştırılırlar, (yage).

#### 2.1.2.5. Döngüsel Kumanda Yazılımı

Döngüsel kumanda yazılımı; ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinde kullanılan elektrikli ısı geçişi yardımcı cihazlarının (fan, pompa vb.) sistem normal çalışma periyodunda mahal konfor şartları korunmak kaydı ile belli sürelerle ve aralıklarda durdurulması yöntemiyle elektrik enerjisi tasarrufu sağlamasıdır. Daha fazla enerji tasarrufu ve konfor sağlayan değişken debili sistemler sayesinde güncelliğini yitirmiş bir yazılımdır, (yage).

### 2.1.3 Bina Yönetim Sistemleri ve HVAC Otomasyon Sistemlerinde Enerji Tasarrufu

Bina Otomasyonu Sistemini 3 seviyede ele alabiliriz, (Yaparoğlu, 2005).



Şekil 28. Bina Otomasyon Seviyeleri, (yage).

Saha seviyesi; bu seviyeyi saha elemanları oluşturmaktadır. Sahadaki cihazlardan sıcaklık, nem, basınç gibi bilgileri algılayan sensörler (analog girişler), presostatlar, anahtarlar gibi kontak girişleri ve kontrollerden gelen bilgileri uygulayan kontrol vanaları, damper motorları gibi aktüatörler (analog çıkışlar) saha seviyesindeki elemanlara örnektir, (yage).

Otomasyon seviyesi; bu seviyeyi doğrudan sayısal kontrol ve PLC üniteler oluşturmaktadır. Kontaktörler mikroişlemci tabanlı cihazlar olup, saha elemanlarından gelen verileri, yüklenmiş olan kontrol senaryosuna ve merkezden gelen komutlara göre yorumlayıp gerekli çıkışları sağlayan ve izlenen değerleri merkeze ileten cihazlardır, (yage).

Yönetim seviyesi; bu seviyeyi bina mekanik ve elektrik sistemlerinin bir bütün olarak izlendiği, kumanda edilebildiği ve raporlamaların yapıldığı ana kontrol bilgisayarları oluşturmaktadır, (yage).

HVAC otomasyon sistemleri dendiği zaman akla ilk olarak klima santralleri, egzost fanları, soğutma grupları, kazanlar, boylerler ve pompaların otomatik kontrolü ve birbirleriyle ilişkilendirilmesi gelmektedir. Bu cihazlardan örnek olarak karışım havalı bir klima santralinin otomatik kontrolü aşağıda anlatılmıştır, (yage).

#### Bina Yönetim Sistemi ile Karışım Havalı Klima Santralinin Kontrolü ;

Sistemi oluşturan ekipmanlar; taze hava, egzost ve karışım havası oranlarını ayarlamak üzere oransal damper servo motorları, filtre kirlendi alarmı için fark basınç anahtarı, ısıtıcı serpantin üç yollu vana ve oransal servo motoru, soğutucu serpantin üç yollu vana ve oransal servo motoru, donma termostatu (manuel resetli), besleme fanı, egzost fanı, fan kayış koptu bilgileri için fark basınç anahtarı, üfleme ve emiş havası sıcaklık hissedicileridir. SCADA üzerindeki sistem kumanda butonuna basıldığında vantilatör fanı devreye girer, taze hava damperi tam kapalı konumdan olması gereken açıklığa göre konumlanır. Sistem kumanda butonu basıldığında sistemin çalışması için; donma termostatu alarm vermemeli, fan kayış

koptu bilgisi gelmemelidir. Sistem bina yönetim sistemi tarafından desteklendiği için uygulama örneklerinde sözü geçen tüm klima santralleri kontrolü için tek bir dış hava (taze hava) sıcaklık hissedicisi kullanılmaktadır. Sistem start komutu aktif değilken vantilatör ve aspiratör OFF konumunda; taze hava ve egzost havası damperleri tam kapalı (%0) , karışım havası damperi tam açık (%100) , ısıtıcı vanaları, soğutucu vanaları tam kapalı (%0) pozisyonundadır, (yage).

Bina yönetim sistemlerinin sağladığı avantajları şu şekilde özetleyebiliriz:

- 1- Otomatik çalışma için programlanmış rutin ve tekrarlayıcı fonksiyonlara daha basit çalışma,
- 2- Ekrandan komutlar ve bunu destekleyen grafik görüntülerle teknisyenin daha kısa zamanda eğitilebilmesi,
- 3- Binada bulunan insanların ihtiyaçlarına ve acil durumlara daha iyi ve daha hızlı tepki verme,
- 4- Tesisin ihtiyaçlarına, büyüklüğüne, organizasyonuna ve genişleme ihtiyaçlarına göre programlama esnekliği,
- 5- Yangın alarm sistemleriyle yazılım ve donanım olarak entegrasyon sayesinde HVAC sistemlerinin yangın senaryosu içerisinde daha etkin kullanımı,
- 6- Arşivleme, bakım yönetimi programları ve otomatik alarm raporlaması yardımıyla aksaklıkların ve verimsiz çalışan kısımların belirlenmesi,
- 7- Daha düşük enerji sarfiyatı, (yage).

## *2.2. Dünyadaki Gelişmeler*

### *2.2.1. Savunmasız İnsanlar İçin Güvenli Akıllı Ev Sistemleri Tasarımı*

CUSTODIAN akıllı ev yazılım paketi, eğitimsiz insanların, engelli, sakat ve yaşlı insanlar için akıllı ev tasarımlarını ve test etmelerini mümkün kılar. Paket, istemci gruplara fonksiyonel çalışma dizaynını göstermenin yanı sıra, kullanıcının

kurulum biçimleri ve senaryoları test edebilmesini de sağlayan görselleştirme aracıdır. Bu projede kullanılan şebeke ev sistemi (Networked Home Systems), EIB sistemi olarak uygulanmaktadır, (Dewsbury, Taylor ve Edge, 2001).

EIB sistemi, bütün elektrik devrelerini ve ısıtma sistemini kapsayan en basit ve temel EIB uygulamasıdır. Bu çekirdek yapıya ek olarak EIB sistemine müşteri ihtiyacına göre güvenlik veya emniyet de eklenebilir, (yage).

EIB sisteminin asgari donanım bileşenleri;

- sistemle kullanıcı arayüzü
- kapı giriş sistemi
- asansörler
- pencere ve perde kontrolleri gibi motorlu kontroller
- aletlerin güvenli şekilde kapatılması

Bu pakette oluşturulan COSTODIAN yazılımı; Akıllı Ev sistemlerinin, yaşlı ve engelli müşterilere yönelik bir örneğidir. Müşteri, kat planında odaya yerleştirilen aygıtları görebilecektir. Yazılımı kullanan kişi de bir laptop bilgisayar sayesinde müşteri ile iletişim halinde olacaktır. Müşterinin veya müşteriye vekalet eden kişinin görüş ve dileğine göre yazılım kullanıcıları, sistem fonksiyonlarını düzenleyebilir, aygıt ekleyip kaldırabilir, aygıt fonksiyonlarını değiştirebilir, (yage).

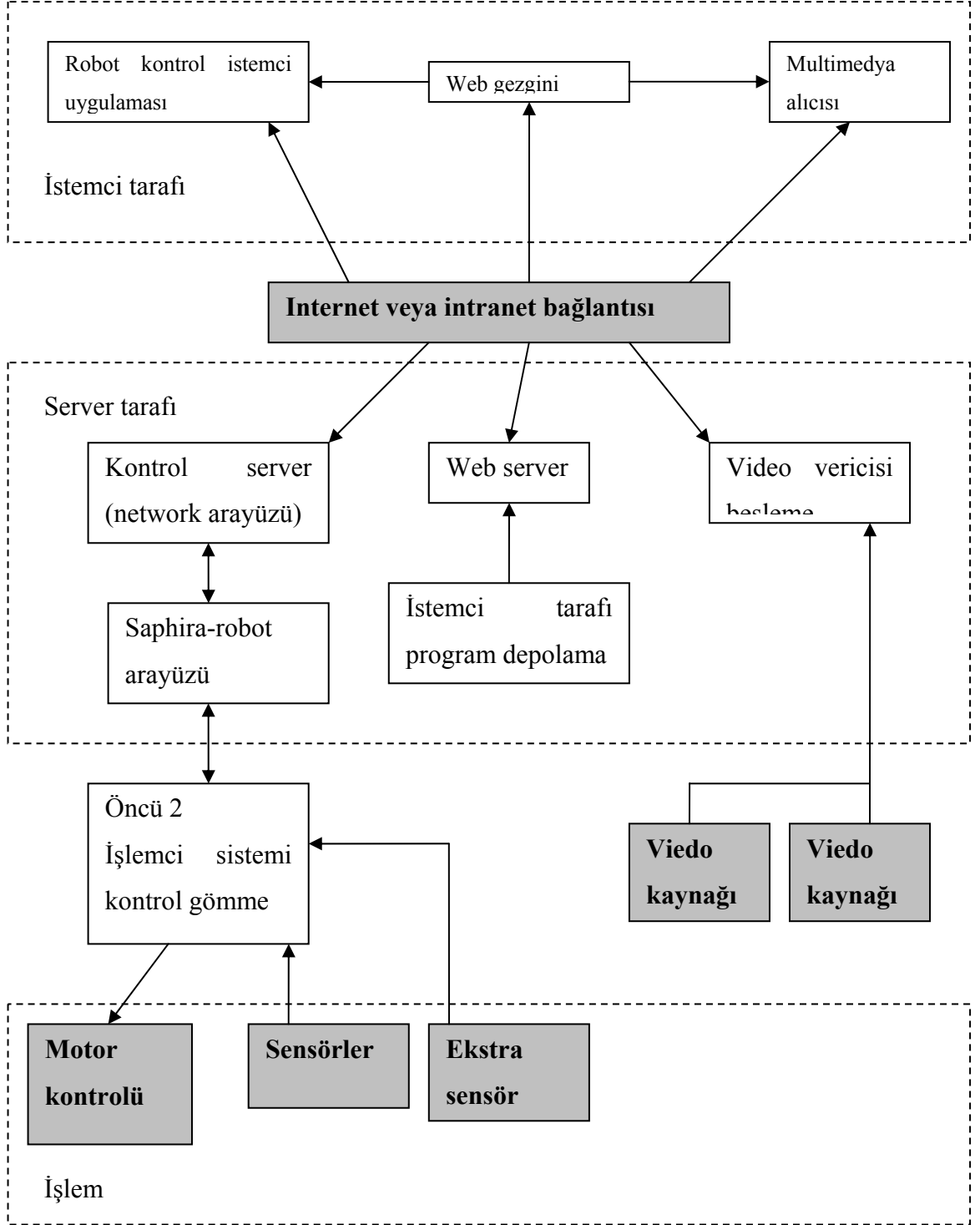
### 2.2.2. *Network ile Ev Otomasyon Projeleri*

Temel proje mimarisi; her proje aşağıdaki birincil donanım araçlarına sahiptir.

- Kontrol aracı,
- Gömülmüş mikroişlemci
  - 1- Kontrol aracının bir parçası olarak
  - 2- Aracı, özel bilgisayara çeviren yada direkt bir networke çeviren ayrı bir araç olarak

### 3- Kontrol objesinin dahili parçası olarak

- Özel bilgisayar hem kompleks GUI arayüzüne yada kontrol aracıyla internet arasında bir arayüz gibidir, (Malinowski, 2001).



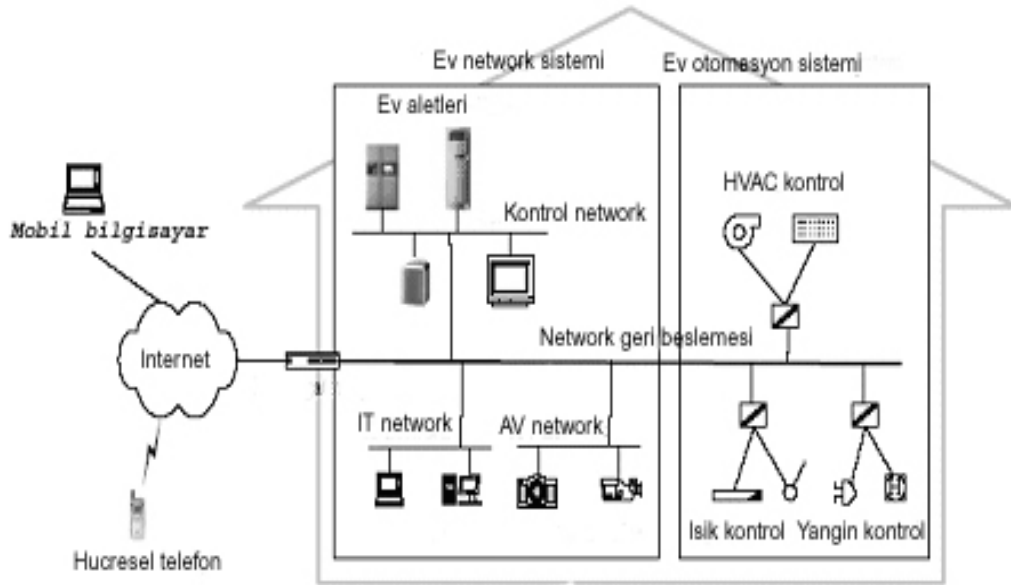
Şekil 29. Network yapmanın ve ev gereçlerini kontrol etmenin farklı stratejileri, (yage).



Şekil 29 da görüldüğü üzere üç temel kontrol stratejileri tamamlanmıştır. Strateji A da; bir tek alet bilgisayar aracılığıyla gömülmüş bir sisteme bağlanmıştır. Bu mimaride birkaç gereç bir bilgisayarla kontrol edilebilir, ama bunların her biri kendi mikroişlemcisine sahip ve bu işlemci ara yüzleri mesela seri port kullanan bir bilgisayara bağlıdır. Bu strateji her sistem bağımsız olduğunda ve mikro işlemci gerecin önemli bir parçası yada fonksiyonları çoğaltılıp değiştirilebilir. Bilgisayar bağlantısını çıkartma durumunda her sistem özerkleşir. Bilgisayar bağlantısı seri, paralel yada USB portla yada kablosuz link bağlantısıyla gerçekleştirilebilir, (yage).

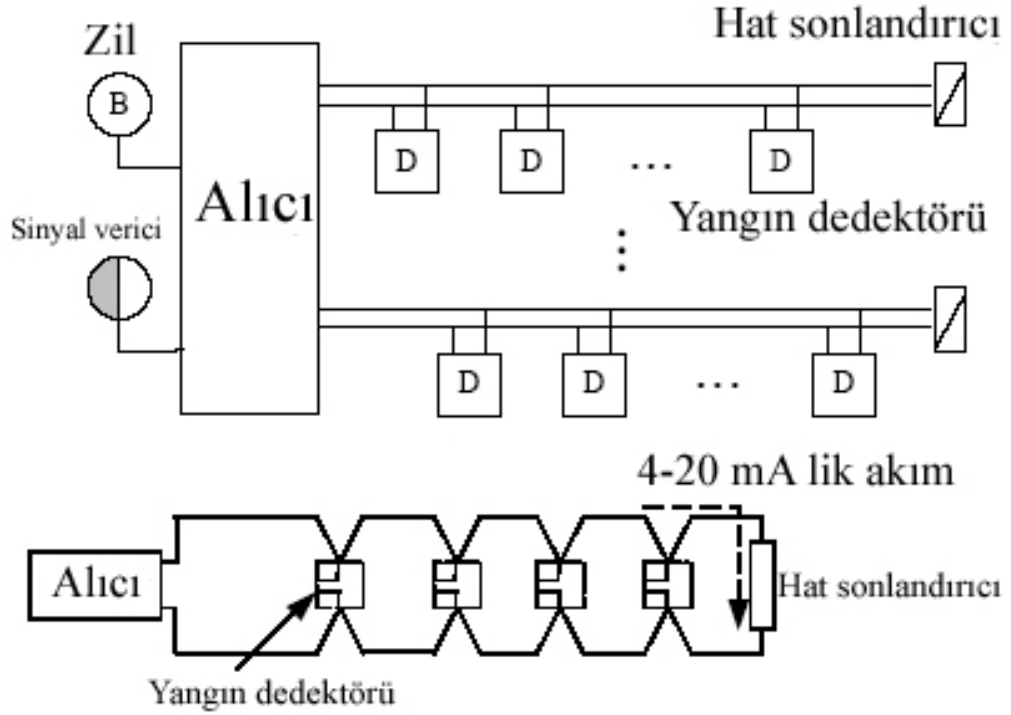
### 2.2.3. Network Temelli Akıllı Evler İçin Kontrollü Alan Network Yangın Alarmı Sistemi

Network temelli yangın alarm sisteminin mimarisi Şekil 30 da gösterilmiştir, (Lee ve Lee, 2004).



Şekil 30. Ev Network Sistemi Şematik Diyagramı, (yage).

Şekil 31 de görüldüğü gibi yangın alarmları (örn. duman alarmları, sıcaklık, gaz alarmları...) ve aktive edicileri (örn. rehber ışık, yangın duvarı, serpintiler, duman vantilatörleri...) bir alıcıya analog sinyal yollarıyla 4-20 mA lik akımla bağlıdır. Daha basit olarak, birkaç yangın alarmı aynı anda birtek sinyal yolu ile iletişim sağlar denilebilir, (yage).

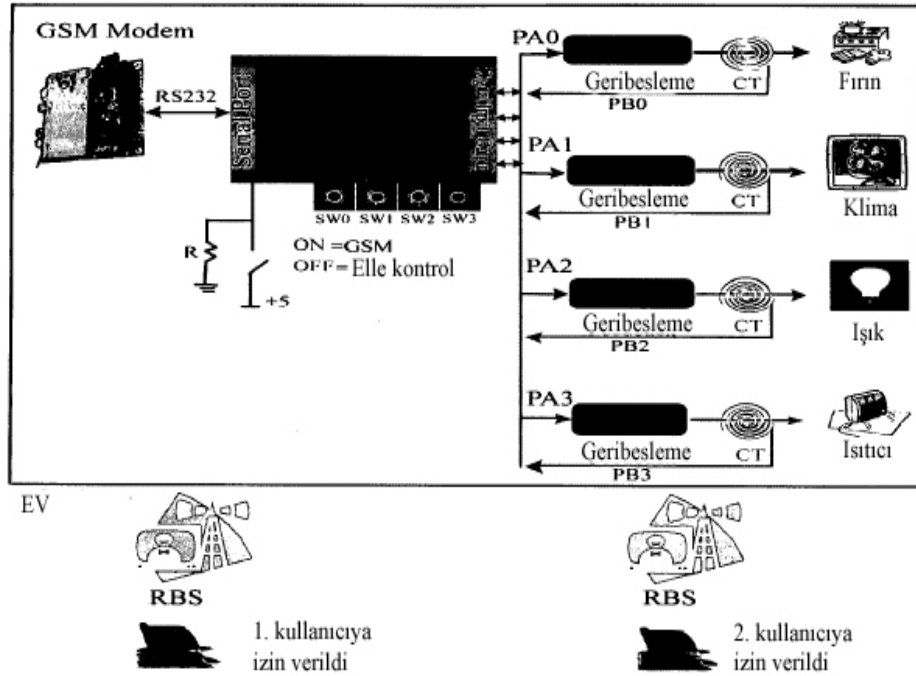


Şekil 31. a) standart yangın dedektör sistemi, b) bağlantı metodlu yangın dedektör sistemi, (yage).

Network temelli yangın alarmı sistemi, Şekil 32 de görüldüğü gibi olup network temelli bir yangın alarmının mimarisi genel yangın alarmının kısa yollarının üstesinden gelebilir. Şekil de görüldüğü gibi, bir aktifleştirici, bir zil ve basıncı gereç paylaşılmış orta iletim ve dijital iletişimle bilgi değiş tokuşu sağlanır. Bu bağlantı metodunu kullanarak alıcı, hangi alarmın yangın algıladığını tanımlar çünkü her yangın alarmı kendi adresine sahiptir. Ayrıca, alıcı periyodik olarak alarmın yerini kontrol eder, sistemdeki bir bozulmayı bulur. Örneğin alarmda bir bozulma gibi yada orta iletimde açık bir devre v.b. ayrıca yanlış alarm sayısı genel sistemlerden çok daha azdır. Çünkü analog veri, mesela dedektörün ölçtüğü duman miktarı ve ölçülen ısı miktarı, alıcıya yollanabilir., (yage).

#### 2.2.4. GSM Temelli Kablosuz Ev Gereçleri Monitörle Kontrol Sistemi

SMS mesajları emirler ve gereç kademelerine sahiptir. Bu sistemde iki çeşit sms çeşidi kullanılmıştır. Biri sistemden ev sahibinin cep telefonuna giden mesaj, diğeri de ev sahibinden sisteme giden sms mesajıdır. Gelen sms mesajı gsm modemine yollanmış gsm genel networkü yoluyla yazı olarak en fazla yazı karakteri 160 olmak üzere kullanılır. Mesaj, bir grup emir içerir ve bu emirler, aygıtı açıp kapatacak emirlerdir, (Ali, Rousan ve Mohandes, 2004).



Doğrulama ID	Durum	Harekete geçirme	Hareket kesme	Aygıt #1	Aygıt #2	Aygıt #3	Aygıt #4	Uygulama

Şekil 32. a) Sistem donanımı, b) sms mesaj formatı, (yage).

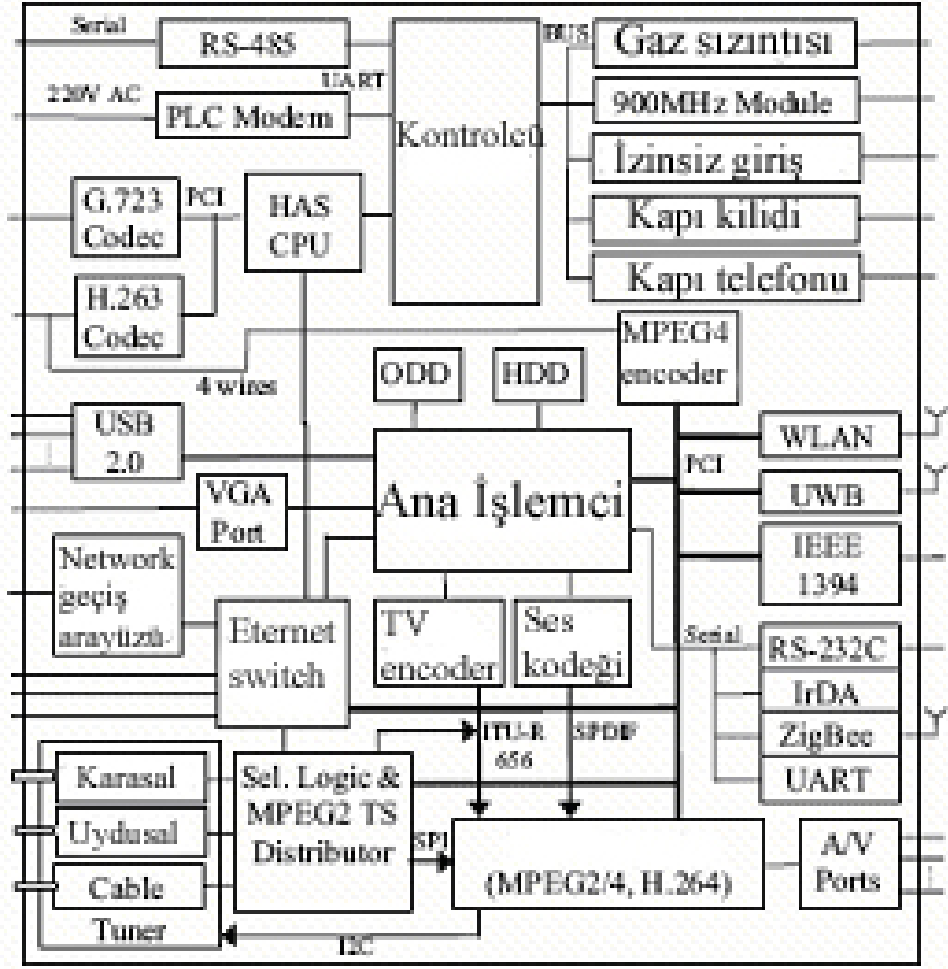
Gsm modemi bir kez mesaj alınca, bu RS-232 bağlantı yoluyla sisteme yüklenir. Sistem, emirleri yorumlar ve aygıtı yönlendirir. Giden mesaj, ev gerecinin durumunu AC olarak açar, ocağı kapatır ve bu şekilde gider... bu giden mesaj ev sahibinin mobil numarasıyla gsm modeminin sim kartına yüklenir. Gsm modemi bu mesajı ev sahibinin cep telefonuna Şekil 32 b 'deki gibi yollar. Sistem ev gerecini bir süre kontrol edince, durum senaryosu emrine göre faaliyete geçmişmi diye gerecin kurulumunu garantiye almak için bir mekanizma tasarlamak gereklidir. Bu amaç için, bir geri besleme devresi sistemi bilgilendirmek için dizayn edilmiştir. Gerecin gerçekten açık ve kapalı olup olmadığı, akım geçişi kontrol edilerek anlaşılır, (yage).

Şekil 32 a 'daki sistem tamamlanmış ve dört ev gereci kullanarak denenmiştir. İsimleri; fırın, klima, ışık ve ısıtıcı. İki mobil kullanıcı sisteme giriş iznini mobil alıcı sistemiyle (cep tel.) almıştır. Aygıtı açıp kapatan bir emir sinyali yollanıp geri dönmüştür. Gsm genel networkünü kullanarak ev otomasyon sistemi amaçlanmış, dizayn edilmiş, tamamlanmış ve test edilmiştir. Sistem deneme ve uygulaması mükemmel şekilde çalıştırılmıştır, (yage).

#### *2.2.5. Haberleşme İçin Tümlenmiş Ev Sunucusu Ve Ev Otomasyonu*

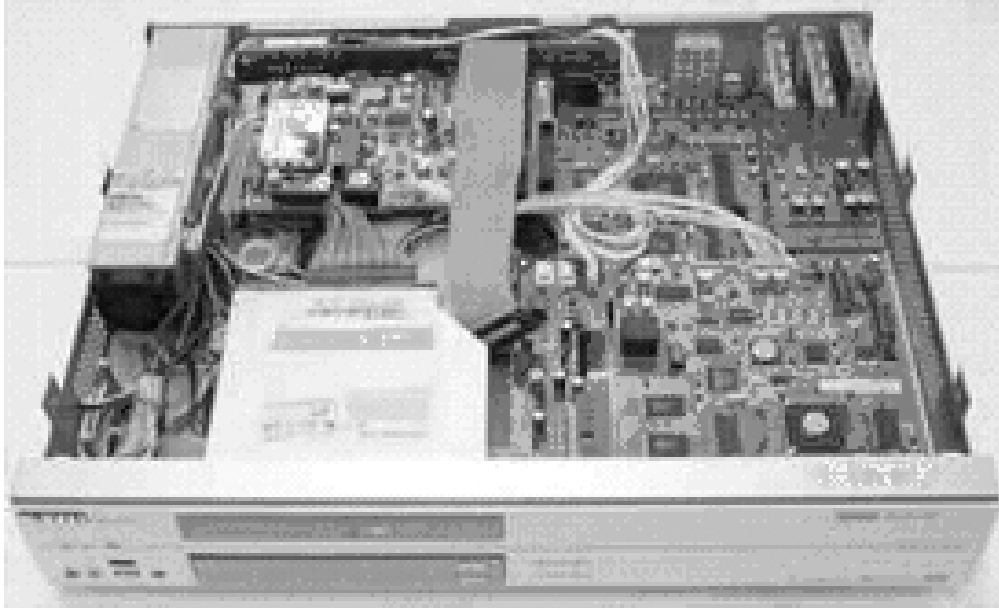
Tümlenmiş bilgisayar, haberleşme, dijital yayın kabul, ev otomasyonu, ve bir sistemde üç boyutlu oyun hayal edelim. Ev sunucusu diye adlandırılan beş kökün birden fazla platformda kullanılmasıyla bir sistem oluşturmadan önce, tümlenme yolunda oluşabilecek problemleri düşünmemiz gerekir, (Han, Park, Jeong ve Park, 2006).

Ev otomasyonuna geçit fonksiyonu NAT(network adres değiştirme) genel ip yi özel ip ye çevirir. Başka önemli kullanımı, toplu çeşit ip ye çevirme yeteneğidir. İptv (internet protokol televizyon) servis kullanıcıları sözlerini MPEG2 TS dekilere çevirir. Onlar genellikle bu MPEG2 TS yi RTP/UDP/IP multicastinde ifade ederler, amaçları ip multicast avantajını kullanmaktır, (yage).



Şekil 33. Ev Sunucusu Mimarisi, (yage).

Ev sunucusu mimarisi; Şekil 33 deki gibi tümleşmiş ev sunucusu biçimindedir. Çok çeşitli yerlerden gelen bilgi trafiği, ana CPU bağlantısında ilk port olan çevrilmiş CPU daki etherneti kullanarak son geldiği yerden geri çevirme bağlantısıyla ikinci porta yönelip yolunda gitmeye devam eder. Uygulama olarak; ana işlemci bordu ana bord olarak kullanılmıştır. İletim bordu, MPEG2 decoder ve MPEG2TS dağıtıcılarından oluşmuş olup tuner bordu 3 çeşit katman tunerden oluşmaktadır. Ev otomasyon işlemcisi bordu, cpu ve ses video codeğine sahiptir. Ev otomasyon kontrol ünitesi küçük kontrolcülerle beraber birçok arayüz birden kontrol eder. PLC haberleşme için PLC modem ünitesi, ara ünite birçok arayüz yolunu ev kontrolü için ayarlar ve arka panel ünitesi ev sunucusunun statüsünden baskın gelir. Uygulanmış ev sunucusu ODD ve HDD araçlarına sahiptir. Bütün üniteler ve araçlar iki zeminde birleştirilmiştir. İç görünüşü Şekil 34 deki gibidir, (yage).

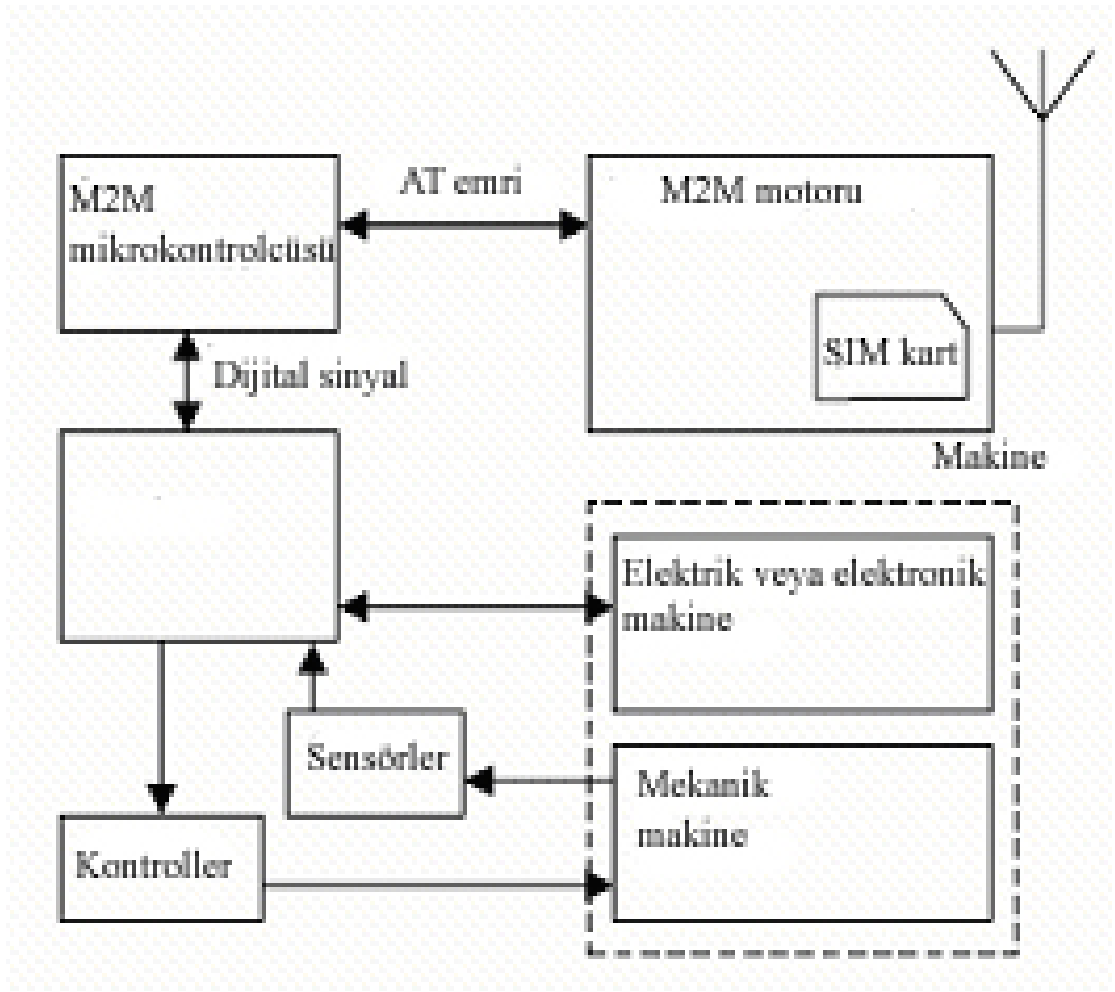


Şekil 34. Ev sunucusunun donanımsal görünümü, (yage).

#### 2.2.6. Ev Otomasyonu Sisteminin Dizayn ve Uygulaması

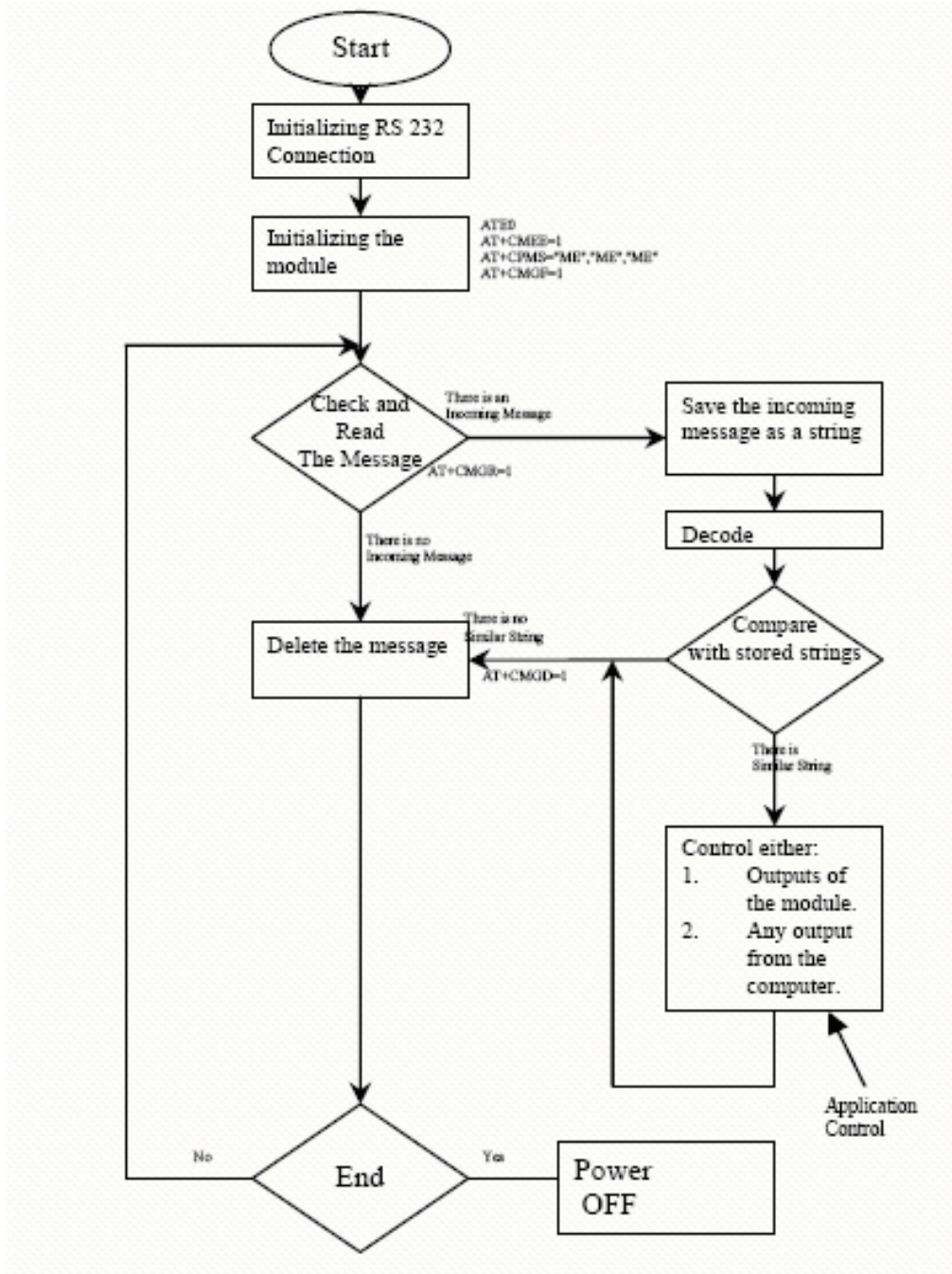
M2m (makine-makine adam-makine yada mobil-makine) nin ileriki yıllarda bir gelişme göstermesi beklenmektedir. M2m makinesi, makineler, farklı makineler ve insanlar arasında bilgi akışı sağlar. Genel cins makine veya veri, bilgi, genellikle bir makineden network yoluyla akar, ve sonra bir geçit üzerinden bir sisteme nerede oluşup analiz edilebilecekse ulaşır. Diğer bir deyişle m2m bir makine veya aleti, bilgileri alması veya vermesini bir network üzerinden sağlar. Bu m2m makinesi birçok problemin cevabını bulmada önemli rol oynar, (Alheraish, 2004).

M2m elektrik,elektronik veya haberleşmek için mekanik bir makineyi gsm ile birbirine bağlayarak haberleşmesini sağlar. Bu haberleşmeyi yapmak için bazı aletler kullanılmalı ve birbirine doğru bağlantı kurulmalıdır. M2m makineleri gsm ile bağlantı sağlamak ve diğer makinelerle bağlamak yada kullanıcılarla bağlamakta kullanılır. Bilgi, network 'e yollanacak ve bir mikro kontrolcü tarafından, makine ve m2m modülü arası ara yüzü yapmak için kullanılmak zorundadır. Modül, gerekli bilgiyi almak veya yollamak için gsm network 'üne izin verir, (yage).



Şekil 35. M2M parçalarının diyagramı, (yeye).

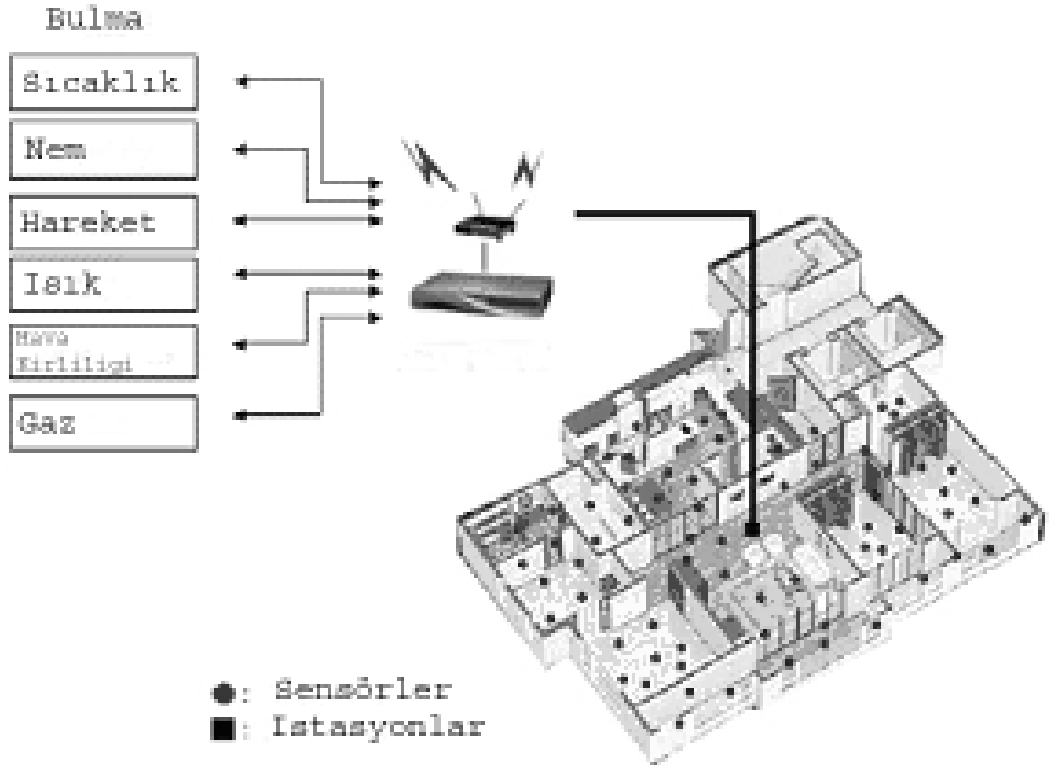
Tasarlanan m2m dizaynı bilgisayarı ana kullanıcı mikro kontrolörünün içinde kullanır. Böyle bir dizaynda gsm, bilgisayarda gömülmüş iletişim sistemine bağlanır. Uygulama sistemi Bilgisayar için Windows XP sistemi ve Visual C++ kontrol program kodlaması kullanır. Bilgisayar, RS232 den geçen ve C++ programıyla gelen bilgiyi m2m modülü yoluyla herhangi bağlanmış gerece yollar. Şekil 36 olaya ait m2m sistemine ait algoritmayı göstermektedir, (yage).



Şekil 36. M2M in algoritma şeması, (yage).



### 2.2.7. Ev Otomasyon Networkü İçin Enerji Etkenli Sensör Projesi

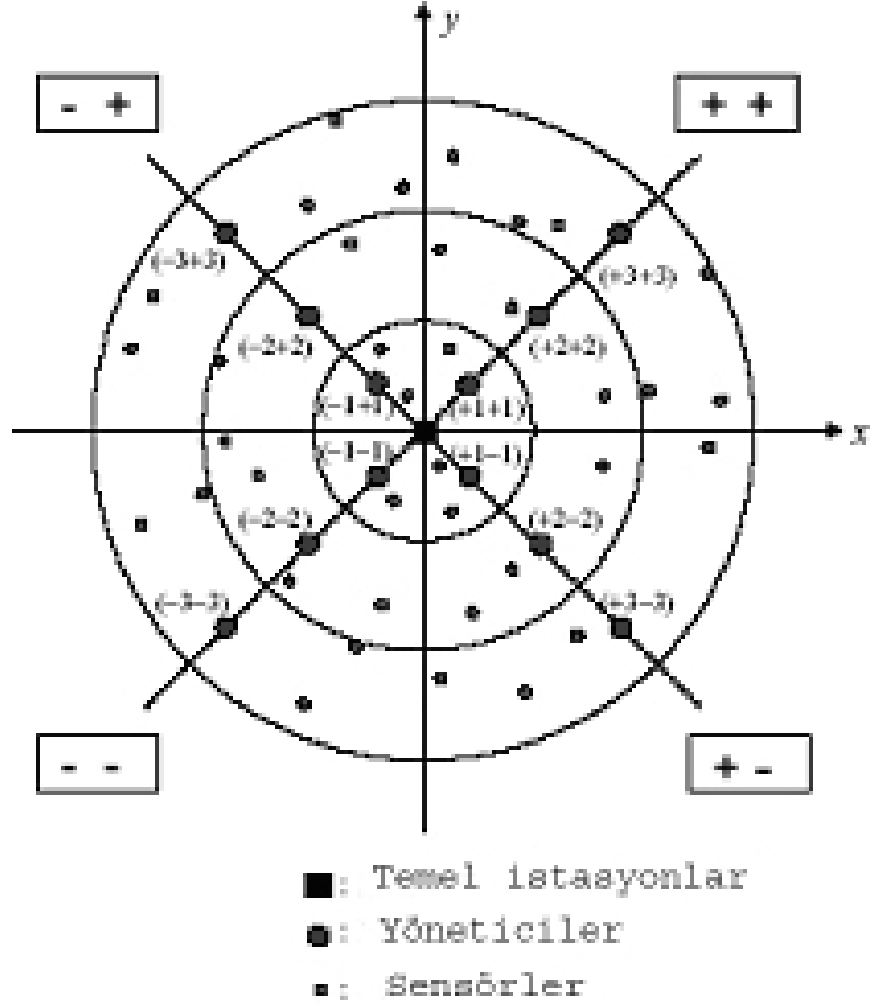


Şekil 37. Sensörlü Ev Otomasyon Sistemi

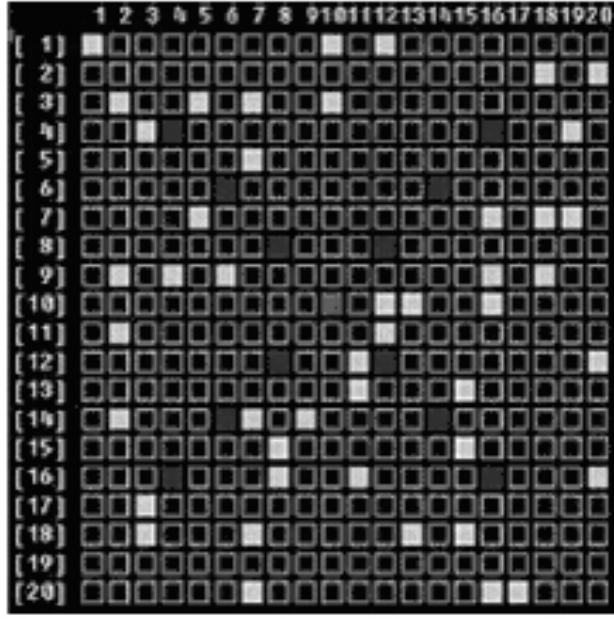
İşlemci ve kablosuz haberleşme teknolojilerindeki ilerlemelerle sensör networkler gelecekte her yerde kullanılıyor olacaktır. Ev otomasyonu networkleri; sensör networkleri ve kullanılan elektronik teknolojilerinin birleşip uyumla çalıştığı güzel yerlerden biridir. Ev otomasyon networkünde, birçok sensör eve, sıcaklık, nem, hareket ve ışık gibi HVAC (sağlık, havalandırma ve hava kontrol) fiziksel bilgileri toplaması için yerleştirilmiştir. Örneğin HVAC kontrol sistemi hava kirli olduğunda vantilatörü çalıştıracak, ve odadaki havaya ve insan varlığına göre sıcaklığı kontrol edecektir, (Oh, Bahn ve Chae, 2005).

Şekil 38 de evdeki alan dört parçaya ayrılmış, isimleri (++) (+-) (- +) ve (--) olarak, x-y koordinat sistemine yerleştirilmiştir. Her parça ana istasyona uzaklıklarına göre parçalara ayrılmıştır. Her parçada dilim sayısı en küçük sıçrama sayısı ana istasyondan parçadaki en uzak pozisyona kadar toplanır. Örneğin Şekil 38

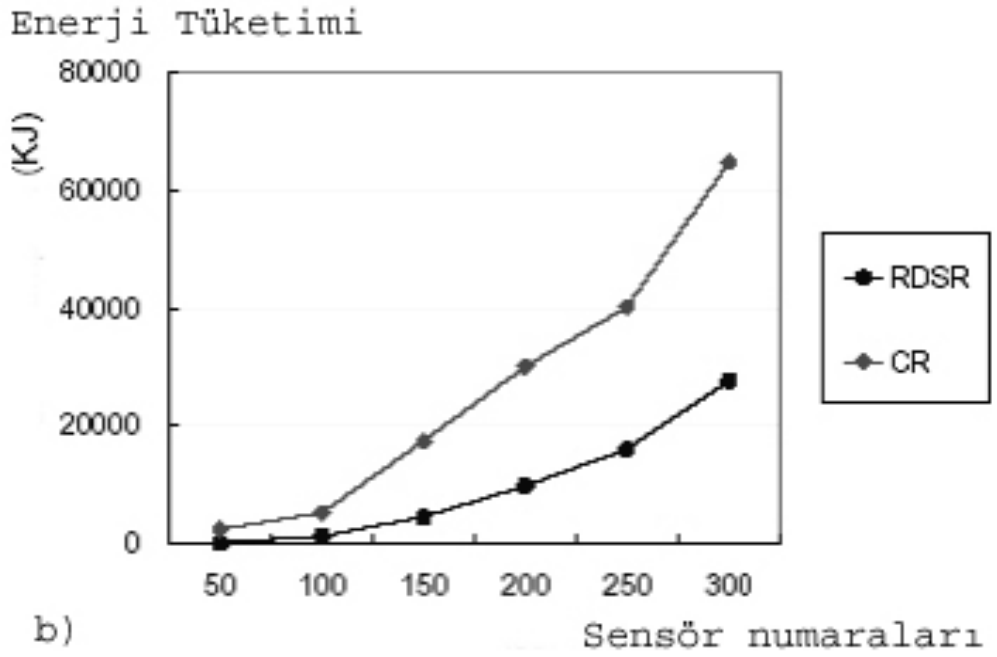
de her parça 3 dilime sahiptir, çünkü evin her yeri ana istasyondan 3 sekme içinde iletişim kurar. Her sektör bir yöneticiye sahip parçanın çapraz hattının merkezindedir.(iki yönetici arası uzaklık bir sekmedir), (yage).



Şekil 38. Sensörlerin, yöneticilerin ve istasyonların x-y koordinat sisteminde gösterimi, (yage).



a)



Şekil 39. a) Sensörler, yöneticiler ve istasyonun konumları, (yege).

b) RDSR (yakın yön temelli sensör kaldırma) ve CR (geleneksel usül) nin enerji tüketimi

Şemanın etkisini ölçmek için C diliyle ve NS-2 simülatörüyle simülyasyon yapılmıştır. Parametreler:Evin ölçüleri dahil ölçüler, evdeki sensör sayısı ve

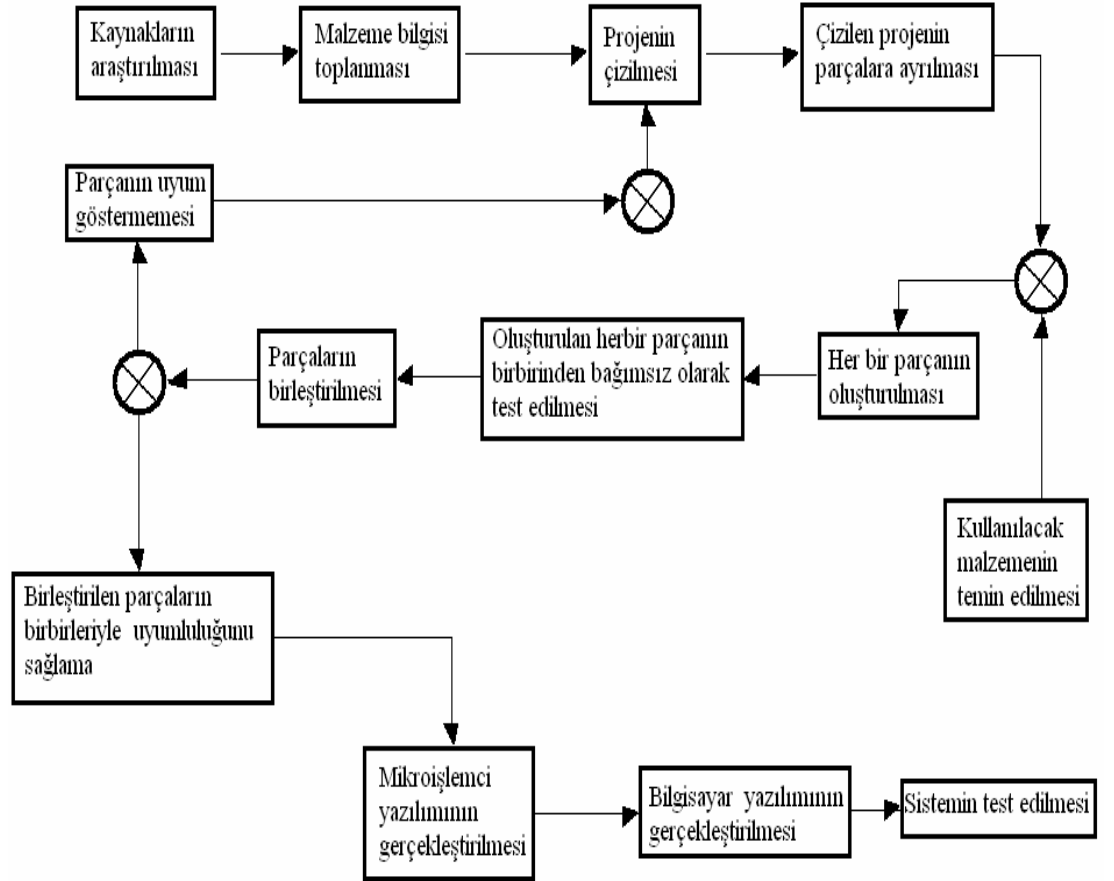
uygulamalar. Max. sayıdaki sekme sayısı döngüyü kurmak için kullanılmıştır. Şekil 39 deneylerin bir örneğini gösterir. Ana istasyon, sensör bölgesinin merkezine konulmuş(açık gri kutu) ve yöneticiler yeniden düzenlenen yere konulmuş (koyu gri kutu). Enerji tüketimi performans ölçüsü olarak alındı. RDSR (yakın yön temelli sensör kaldırma) şeması karşılaştırıldı. Şekil 39 iki şemanın da enerji tüketimini sensör sayısı yükselmesi olarak gösterir. RDSR ve CR arası boşluk, sensör sayısı arttıkça artar, RDRS CRden daha ölçülebilir biçimdedir, (yage).

Tasarlanan model bir geçite, bir ana istasyona, birkaç yöneticiye ve bir grup sensöre sahiptir. Geçit bir insandan alınan emirleri yada ev dışından ev içindeki ana istasyona gelen bilgileri yönlendirir ve ana istasyondan alınan mesajı kontrol eder. Bu, evin herhangi bir yerine konulabilir. Bu ana istasyon bir sensördür ve normal sensöre göre daha fazla hesaplama ve hafıza yeteneğine sahiptir. Geçitden emirleri alır, (yage).

## BÖLÜM 3 EV OTOMASYONU

### 3. Sistem Tasarımı

Akıllı ev otomasyonu sistemini tasarlarken önce projenin yapımında izlenecek yol tespit edilmiştir. Taslağın oluşturulması, devre dizaynı ve yazılım olmak üzere üç ana başlık altında çalışmaya başlanmıştır.



Şekil 40. Sistem tasarım aşamaları

Şekil 40'dan da anlaşıldığı üzere taslağın oluşturulması aşamasına; kaynakların araştırılması, kullanılacak elektronik malzemelerin özelliklerinin doğru tespit edilmesi ki bu ilerde devre yapımında malzeme uyumsuzluğu sorunlarıyla karşılaşmamızı bir derece azaltacaktır, elimizdeki malzemeler ile proje içeriği nedeniyle tamamen hayal gücümüz sınırında yapılabilecek sistem dizaynının çizilmesi, çizilen sistemin yapım aşamasında bizi zorlamaması için alt gruplara ayrılması kısımları girmektedir.

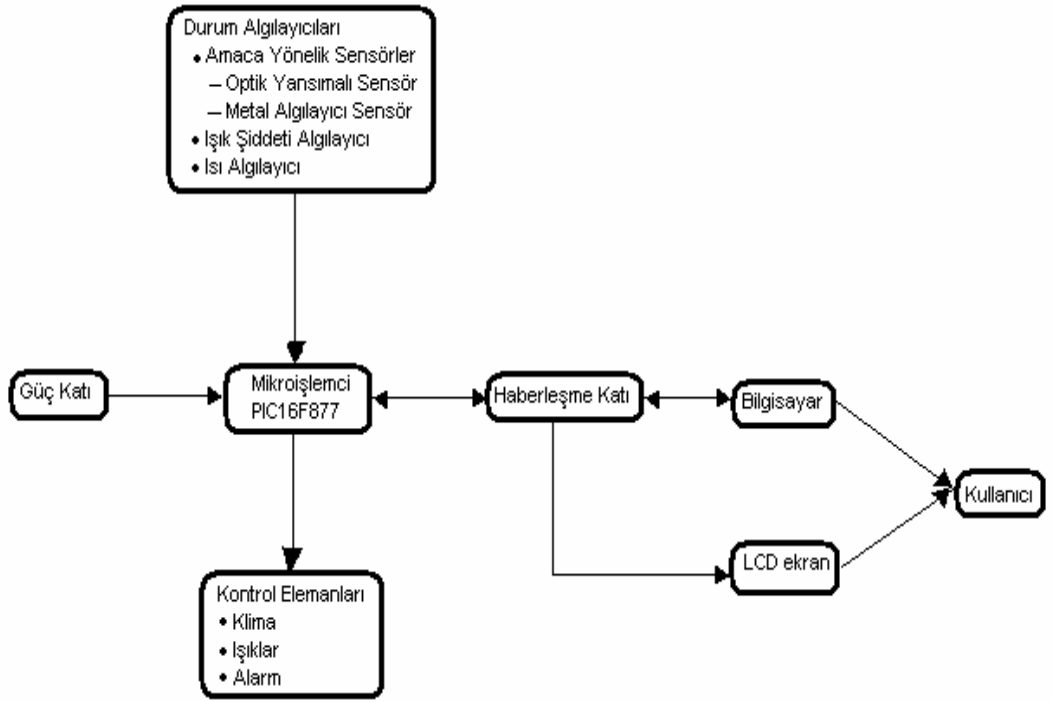
Sistemin devre dizaynı ise; taslak aşamasındaki her bir parçanın baskı devreler yapılarak monte edilmesi, oluşturulan her bir parçanın çalışırılığının test edilmesi, mevcut parçaların soketler yardımıyla birbirlerine ana sistem tasarımını bozmadan birleştirilmesi ( birleştirme işleminde soketlerin kullanmasındaki amaç devrelerde gelebilecek arıza veya değiştirmelerin daha seri biçimde yapılmasını sağlamasıdır ), birleştirilen bu parçaların uyumlu çalışabilmesi için özellikle toprak hattı gibi ortak birimlerinin birleştirilmesi aşamaları girmektedir.

En son aşama olan yazılım aşamasında ise iki ayrı yazılım gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki sistemin beyni diye tabir edilebilecek olan mikrodenetleyicinin programının yazılması, diğeri ise bilgisayar kullanıcı ara yüzünün yazılmasıdır.

### *3.1. Sistem Algoritmasının Oluşturulması*

Uygulamaya konulacak olan Akıllı Ev Sisteminin elimizdeki mevcut malzemeler ile kurgulanan tasarımı Şekil 41'teki gibidir. Şekilde görülen her bir parça ayrı ayrı oluşturulup yazılım aşamasına gelmeden birleştirilmiştir.

Algoritmanın oluşturulmasındaki en önemli sebep sonradan doğabilecek tasarım yanlışlıklarını baştan görebilmemizi sağlamak, sahip olduğumuz bilgiyi nerede nasıl kullanacağımızı planlamak, eksikliklerin tespiti ve hızlıca kapatılmasını sağlamaktır denilebilir.



Şekil 41. Sistem algoritması

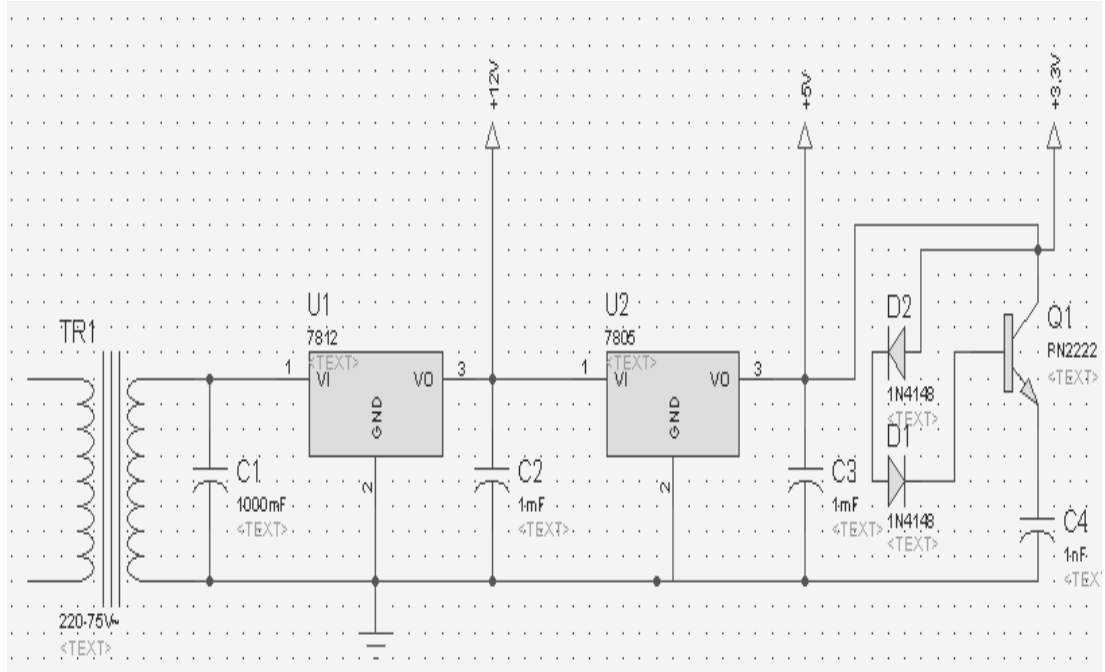
### 3.2. Devre Dizayını

Elektronik bir devre tasarlarken sistemin güç besleme çeşitlerinin ve girişlerini oldukça az tutmak ve kesinlikle sistemde bulunan her ayrı devrenin topraklarının birleştirilmesi gereklidir.

Yapılan uygulamada temin edilebilen malzemeler ve mevcut olanaklar sonucunda akıllı ev, kullanılabilir sınırlı durumlara cevap verebilmektedir. Akıllı ev otomasyonlarına basit bir örnek olarak tasarlanan bu sistemin devre şemaları, CAD 'in güzel örneklerinden Proteus programının İsis alt programı ile çizilmiş, baskı devre şemaları ise aynı Proteus programının Ares alt programı ile çizilmiştir. Çeşitli baskı devre çıkartma şekillerinden perhidrol ve tuz ruhu karışımı kullanılarak asit oluşturulmuş ve çizilen bakır levha bu solüsyonun içine atılarak iletim yolları çıkartılmıştır.

### 3.2.1. Güç Katı

Piyasada bulunan ve evin elektrik prizlerine takılmak suretiyle ek kablolama gerektirmeyen mevcut X-10 sistemlerine nazaran jeneratör bulunmayan evlerde kullanılabilir böyle bir sistem ayrı bir bilgi ve güç hattı gerektirmektedir. Sistemde, güç kaynağı olarak şehir şebekesinden sürekli şarj olan akü kullanılması, elektrikler kesilse bile belirli bir süre daha sistem çalışacaktır. Bu da elektrik kesintisini fırsat bilen hırsızlara karşı caydırıcı bir etken olarak düşünülebilir, (Yıldız ve Karaboğa).



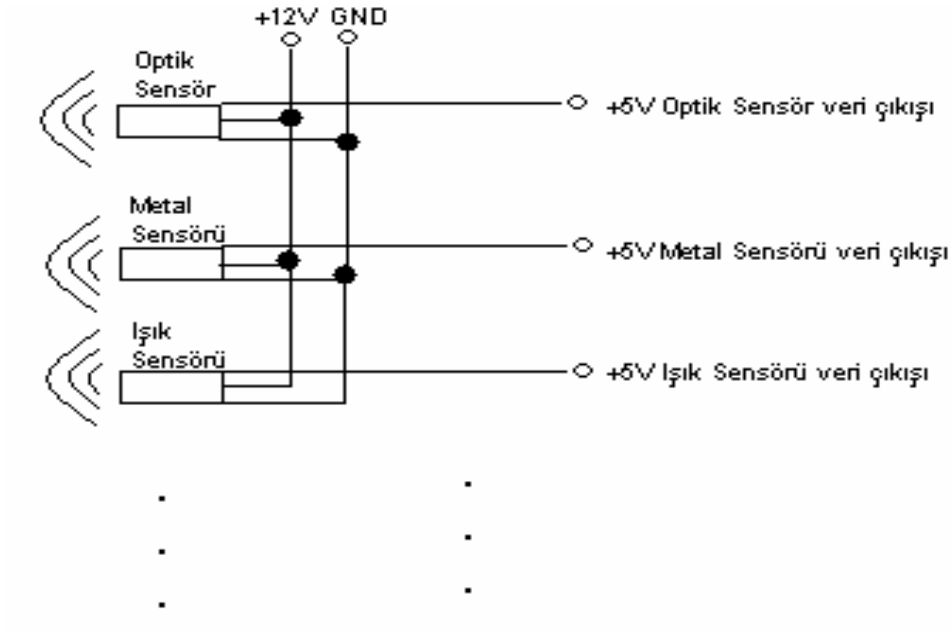
Şekil 42. Akıllı ev otomasyon sistemi güç katı devre şeması

Yukarıdaki şekilden de görüldüğü üzere şehir şebekesini kullanan sistem; klima simülatorü olarak kullanılan fan'ı, optik ve metal sensörlerini besleyen 12 Volt'luk gerilim ve mikrodenetleyiciyi, haberleşme katını, LCD katını ve aydınlatma simülatorü olarak kullanılan flörsanı besleyen 5 Volt'luk gerilimi elde etmemizi sağlayan güç katıdır.

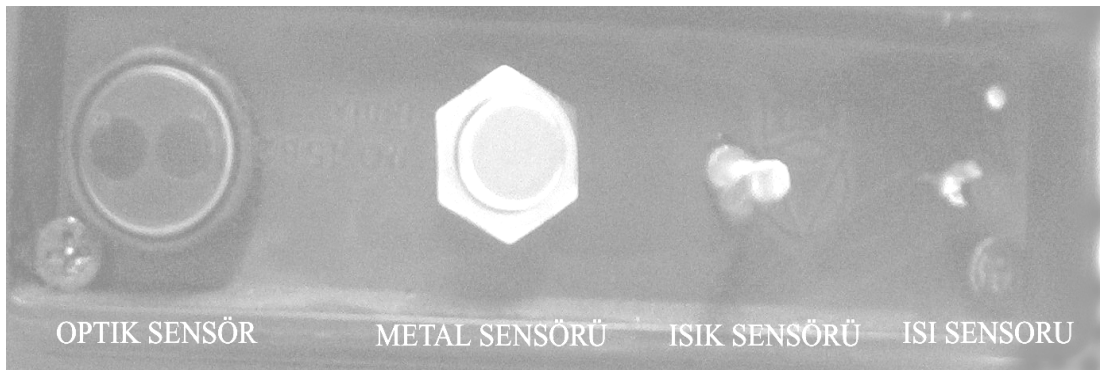


### 3.2.2. Algılayıcı Katı

Kişi evde yokken veya uyur vaziyetteyken hiç mola vermeden güvenliği sağlayan ve yaşayan evin gözü, kulağı, burunu ve dokunma duyularına karşılık gelen sensörler algılayıcılar olarak kullanılır. Sistemde kullanılan sensörlerin kullanım şekilleri Şekil 43 de gösterilmiştir.



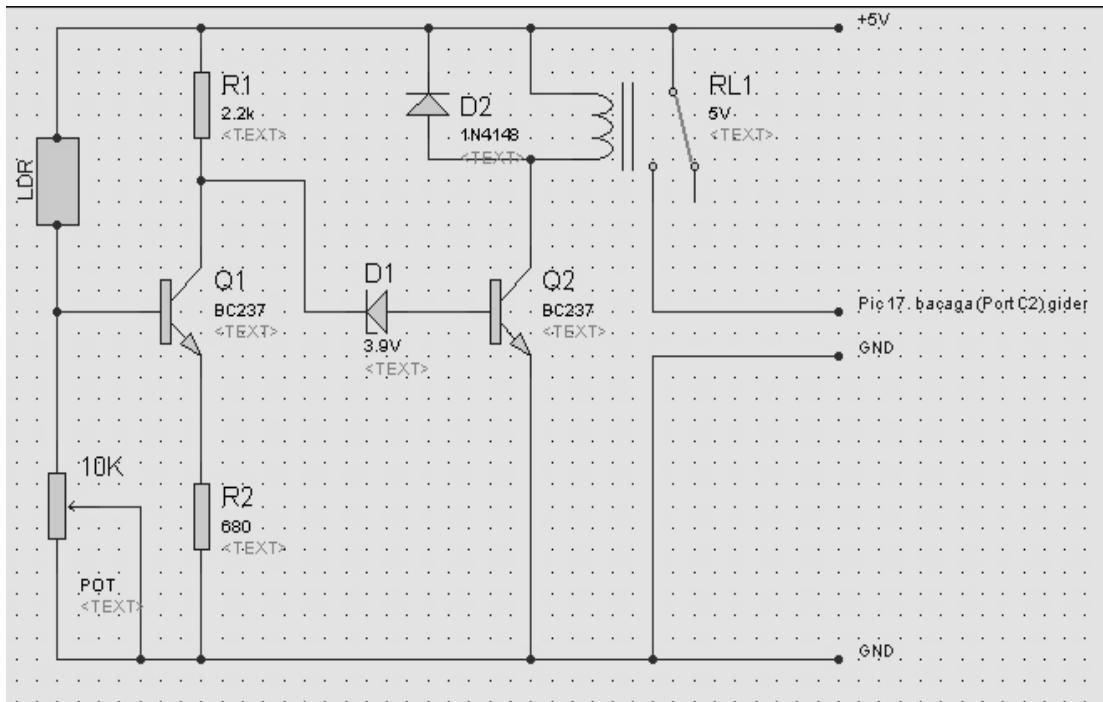
Şekil 43. Sensör kullanım şekilleri



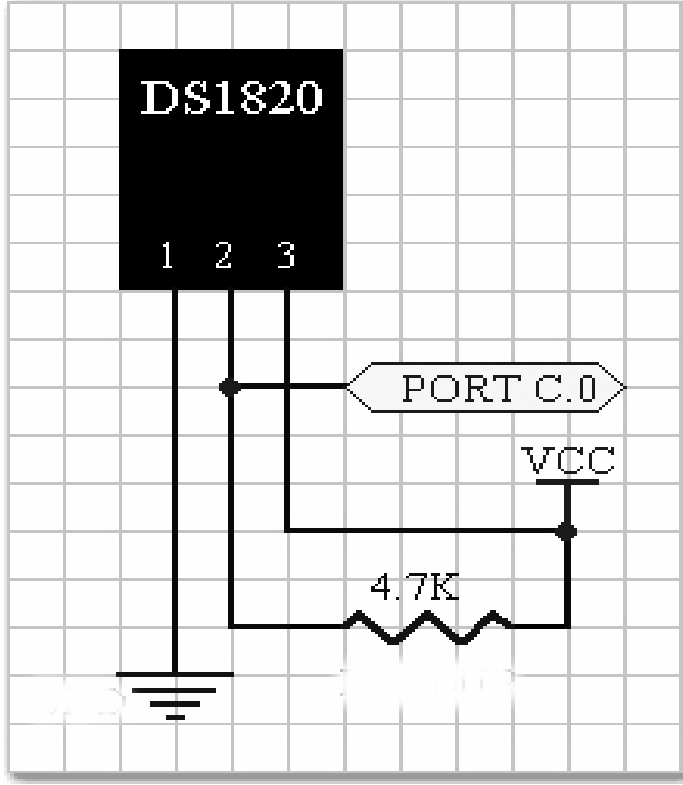
Şekil 44. Akıllı ev sisteminde kullanılan sensörler

Şekil 44 de, kullanılan sensörlerin isimleri altlarında görüldüğü üzere sırayla soldan sağa doğru optik sensör, metal sensörü, ışık sensörü ve ısı sensörleridir. Bu sensörlerin beslemeleri ve veri çıkışları analog olmakla birlikte, bu verileri işleyecek olan mikrodenetleyiciye direkt olarak bağlanmaz. Şekil 45 ve Şekil 46 da, sistemde kullanılan ışık ve ısı sensörlerini süren devre şemaları verilmiştir.

Sensörler, çıkış durumlarına göre dijital çıkış veren hale getirilmiştir. Yani çıkış durumunu lojik 1 yada lojik 0 olarak bize bildirir. Böyle sensörlerin yanı sıra sistemde kullanılmayan fakat piyasada varolan dijital çıkış verebilen sensör tipleri de mevcuttur. Bu verileri anlayan ve tasarlanan konfigürasyona göre çıkış verecek olan mikrodenetleyicidir.



Şekil 45. Işık algılayıcı olan LDR yi süren devre şeması



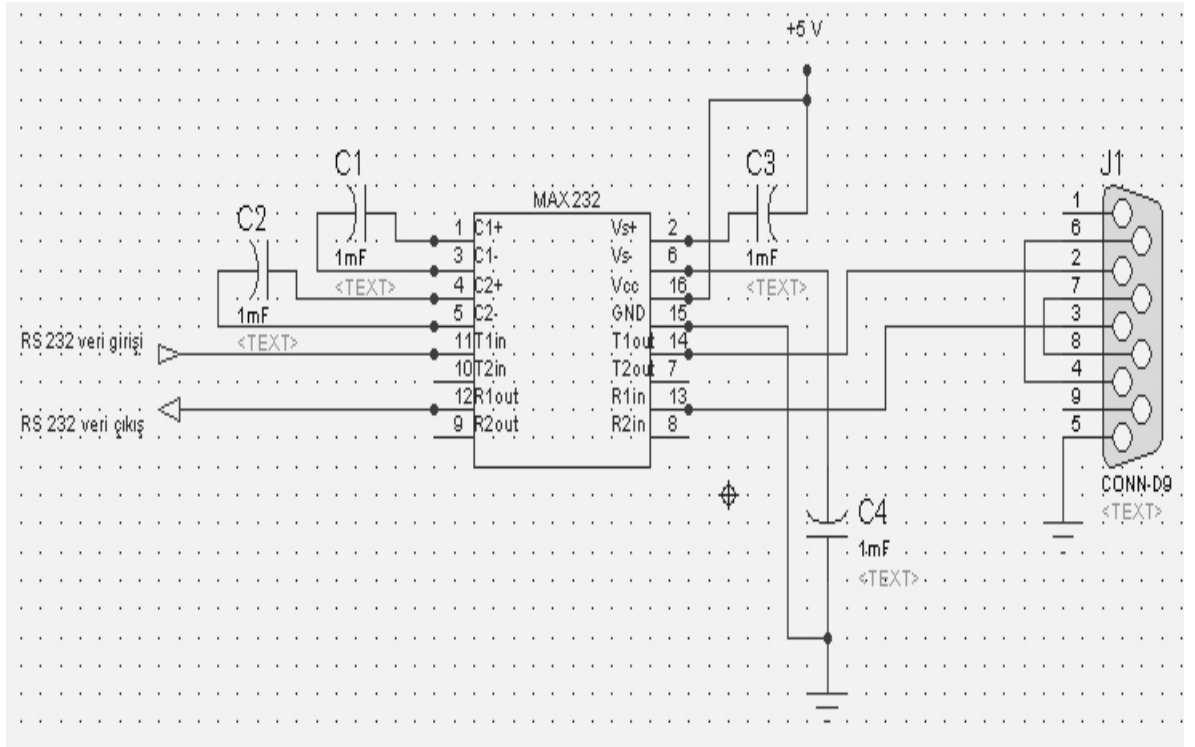
Şekil 46. Isı algılayıcı olarak kullanılan DS1820 yi süren devre

### 3.2.3. Haberleşme Katı

Bilgisayar ile mikrodenetleyici arasındaki eşzamanlı olmadan seri iletişimi sağlamaya yarayan sistem RS232 sistemidir. Haberleşme katı içindeki MAX232 entegresi, birkaç kondansatörle beraber gerekli RS232 iletişim voltajlarını üretir.

Kullanılan mikrodenetleyici usart modülüne sahiptir. RS232 arabirim devresi mikrodenetleyicinin ilgili usart bacaklarına bağlanarak seri haberleşme için gerekli kısım elde edilmiş olur. Bu kısmın devre şeması Şekil 47 'da gösterilmektedir.

TX seri hattı, MAX232 vasıtasıyla mikrodenetleyicideki port c6 'ya bağlanır. Bu hat, mikrodenetleyiciden bilgisayara veri ileten hattır. RX seri hattı ise MAX232 vasıtasıyla mikrodenetleyicideki port c7 'ye bağlanır. Bu hat ise bilgisayardan mikrodenetleyiciye veri taşımakta kullanılır.



Şekil 47. Haberleşme katı devre şeması

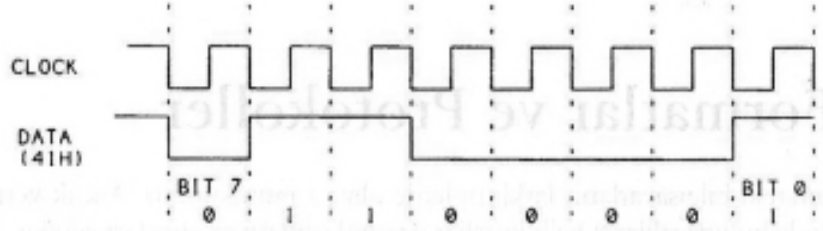
Şekil 49 'de ise haberleşme katının baskı devre şeması gösterilmiştir. Şekil 50 'de ise proje üzerindeki seri haberleşme katı görünmektedir.

Bir linkteki veri akışının kontrolü için, gerekli sinyallerden biri saat (clock) sinyalidir. Hem gönderici, hem de alıcı cihazda, bir bitin ne zaman gönderileceğine veya alınacağına karar verilirken bir saat sinyali kullanılır. Veri gönderen ve alan uçların belli kurallar çerçevesinde haberleşmesi gerekir. Verinin nasıl paketleneceği, bir karakterdeki bit sayısını, verinin ne zaman başlayıp biteceği gibi bilgileri bu kurallar belirler. Bu kurallar çerçevesine, Protokol adı verilir.

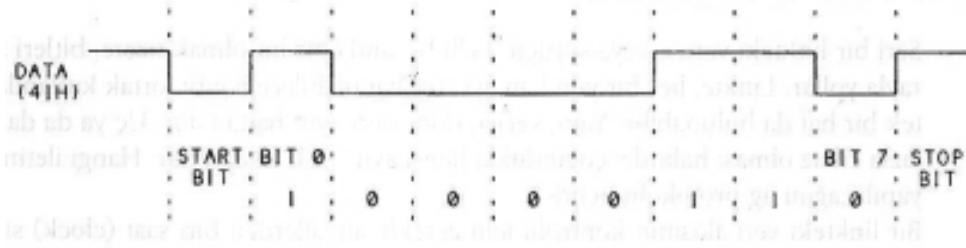
Eğer veri sadece bir yönde aktarılıyor ise, half duplex, aynı anda her iki yönde aktarılıyorsa, full duplex olarak adlandırılır. İki çeşit seri iletim formatı vardır. Senkron ve Asenkron. Her biri, saatleri farklı şekilde kullanırlar.

## ASCII "A" (41h) karakterinin iletimi

### 1. SENKRON İLETİŞİM



### 2. ASENKRON İLETİŞİM

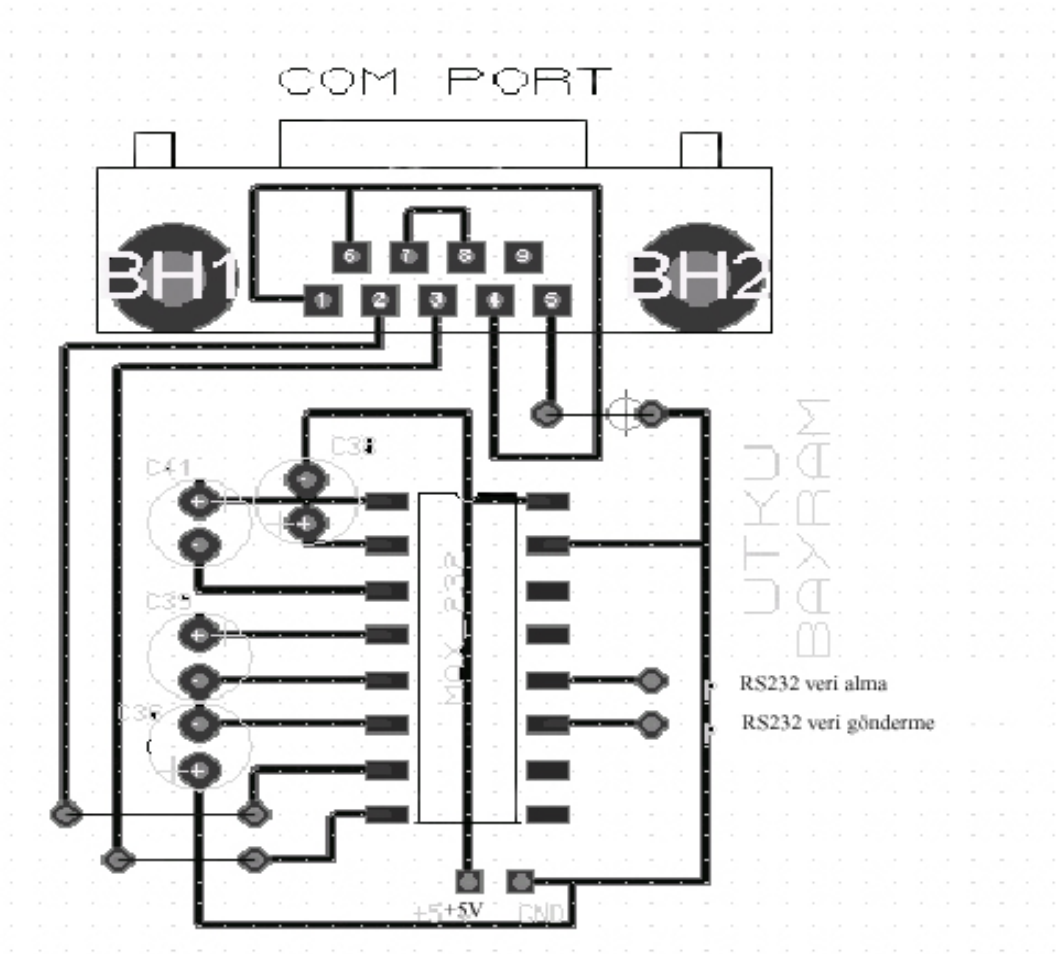


Şekil 48. Seri haberleşme çeşitleri

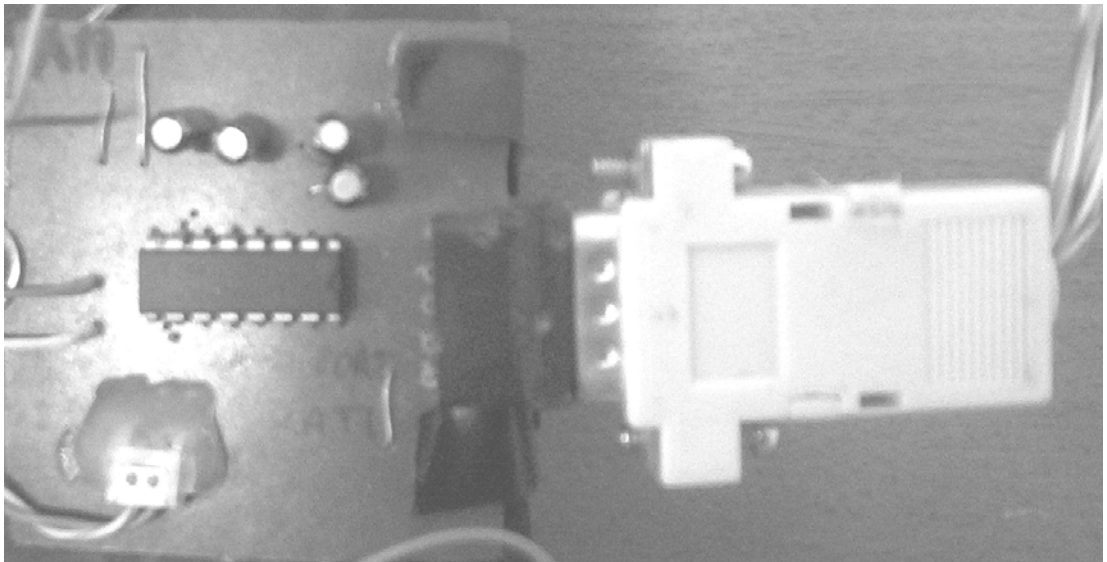
Senkron gönderimde, her cihaz, kendisi yada dışarıdan bir cihaz tarafından üretilen aynı saat sinyali darbelerini kullanırlar. Saatin frekansı sabit yada düzensiz aralıklarda değışkende olabilir. İletilen her bit, bir saat darbesi geçişinden, yani şekildeki yükselen veya alçalan kenardan sonraki belirli bir zamanda geçerli olur. Senkron formatlar, iletimi başlatırken yada bitirirken, çok çeşitli formatlar kullanırlar. Bunlara start-stop bitleri denir. Fakat uzun mesafeli linklerde senkron format uygun değildir. Çünkü bahsettiğimiz saat sinyalinin iletimi, parazit nedeni ile, ek bir hat gerektirebilir. Bu durumda, Asenkron gönderim kullanılır.

Asenkron iletişimlerde, linkte saat hattı bulunmaz. Her uç kendi sinyalini sunmaktadır. Bu iletişimde de, uçların saat frekansında anlaşmaları gerekir. Bu nedenle iletilen her byte 'ta saatleri eşlemek üzere bir start biti ve iletimin bittiğini bildirmek üzere bir stop biti bulunur.

Seri iletişimde veri aktarım hızı, saniyedeki bit sayısı (bps-bit per second) olarak belirtilir. Veri aktarım hızını belirlemede yaygın olarak kullanılan diğer terim ise baud rate tir. Sistem, 19200 baud ta iletim yapmaktadır.



Şekil 49. Haberleşme katı baskı devre şeması



Şekil 50. Haberleşme katının uygulanan sistem üzerinde gösterimi

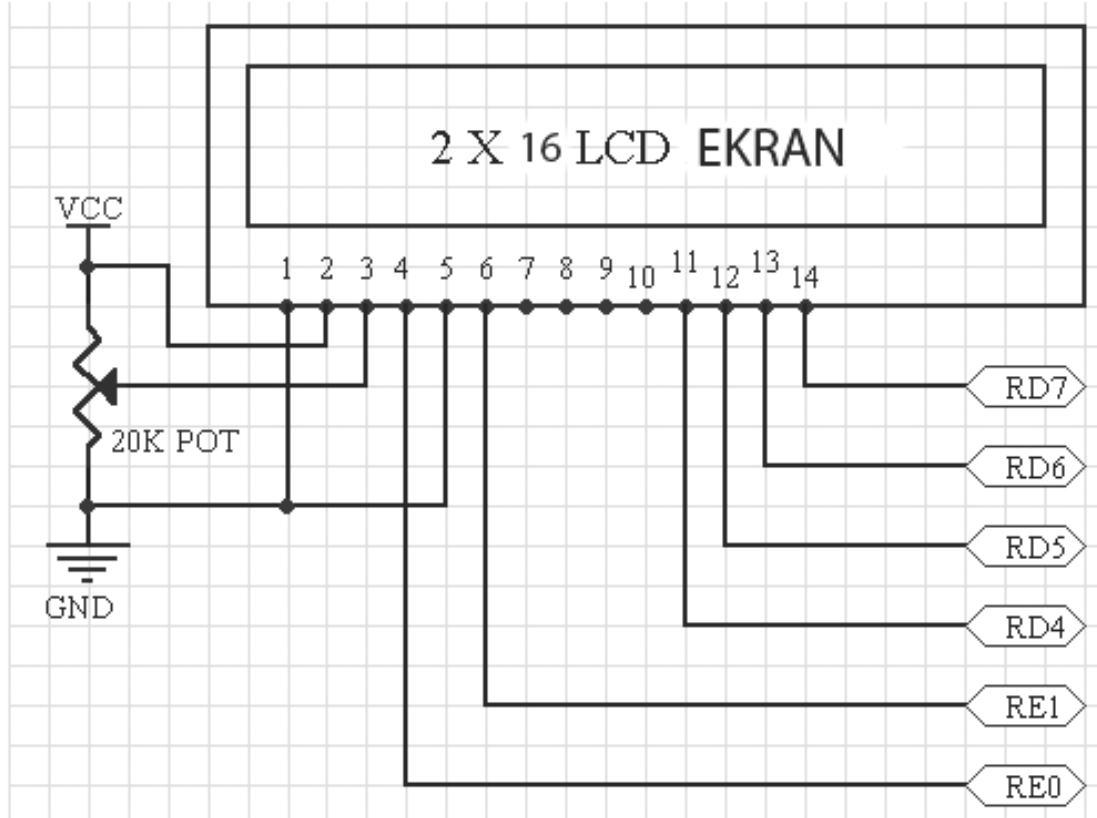
#### 3.2.4. LCD katı

Evde meydana gelen olası durumları görmemize yarayan, bilgisayar kullanıcı ara yüzü olmadan da sistemin çalışmasını gösteren görüntü ekranıdır. Akıllı ev sisteminde kullanılmasının en büyük avantajı, evde elektriklerin kesilmesi halinde 220 Volt ile çalışan bilgisayarı uzun süre besleyebilecek akü bulunmadığı için, zaten 5 Volt gibi düşük güçle çalışan ev otomasyon sisteminin aküden uzun süre beslenebileceği gibi LCD ekran da aynı aküden 5 Voltla uzun süre beslenir. Sonuç olarak elektriklerin kesilmesi, ev sistemini etkilemeyeceği gibi kullanıcının sistemi takibini de LCD ekrandan görmesini etkilemez.

Sistemde kullanılan PIC16F877 mikrodenetleyicisi ilerde de anlatılacağı üzere picbasic programlama dili ile programlanmıştır. Sistemde kullanılan LCD ekranını da sürececek olan PIC16F877 mikrodenetleyicisi, LCD ekranını picbasic programlama dili ile sürebilmesi için LCD modülünün Hitachi 44780 (veya dengi) denetleyici içermesi gerekmektedir. Sistemde kullanılan LCD, 2x16 lık yani 2 satır 16 sütundan oluşmaktadır.



Şekil 51. LCD ekran



Şekil 52. LCD nin devreye bağlantı şeması

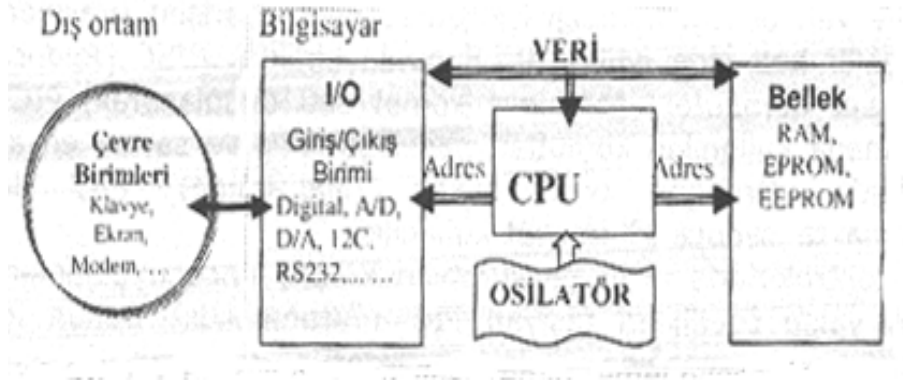
### 3.2.5. Mikrodenetleyici Katı

Gelişen teknolojiyle birlikte hemen hemen her evde rastlanmaya başlanan bilgisayarlar çoğaldıkça, özellikle bozuldukları zaman neye masraf yaptığımızı sorduğumuzda sık duyduğumuz mikroişlemci, mikrobilgisayar, mikrodenetleyici gibi bazı isimler artık kulağımıza yabancı gelmemeye başlamıştır.

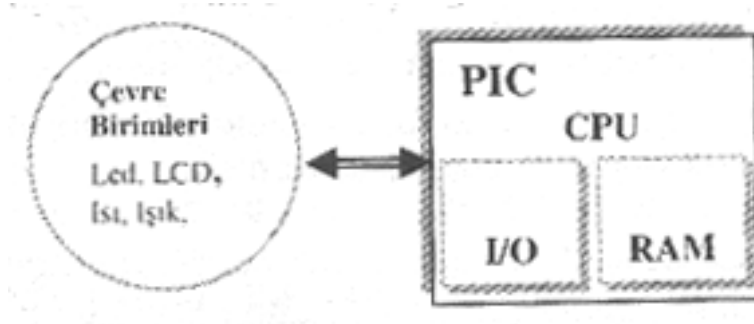
Mikroişlemciler; içerisinde giriş-çıkış birimleri, çevre üniteleri ve ram bulunmayan, sadece toplama, çıkarma, ve'leme, veya'lama, tersleme... gibi aritmetik lojik işlemler yapan ünitelerdir. Şekil 53 'de de görüldüğü gibi mikroişlemcilerin yanına yukarıda adı geçen üniteler, belli düzende adresleme hatları ve veri iletim hatlarıyla bağlanarak eklendiğinde oluşan sisteme de mikrobilgisayarlar denir.

Mikrodenetleyiciler ise bahsi geçen ram, giriş-çıkış üniteleri, çevre üniteleri ve bunlar arasında iletimi sağlayan adresleme hatlarıyla veri iletim hatlarını tek yonga içerisinde barındıran programlanabilir entegre elemanlardır denilebilir. Şekil 54.





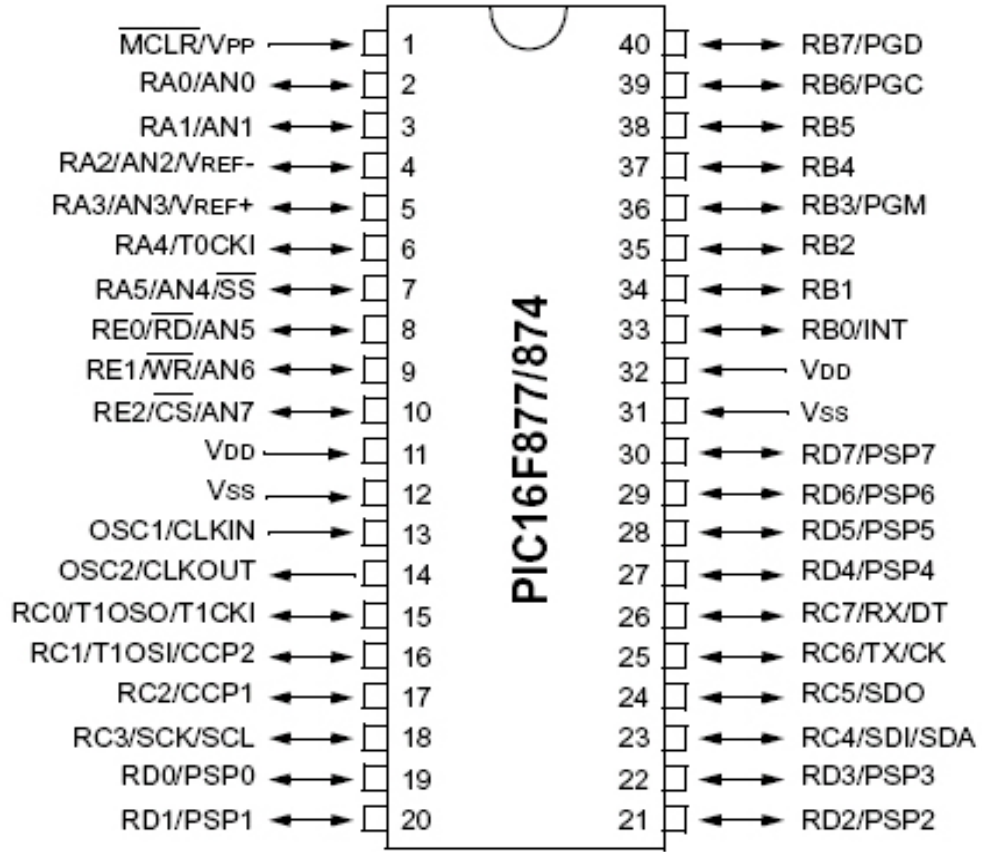
Şekil 53. Mikrobilgisayar yapı şeması



Şekil 54. Mikrodenetleyici yapı şeması

Uygulaması yapılan akıllı ev otomasyon sisteminde mikrodenetleyici olarak pic16f877 kullanılmıştır. Bu denetleyicinin seçiminde etkili olan unsurlar şunlardır;

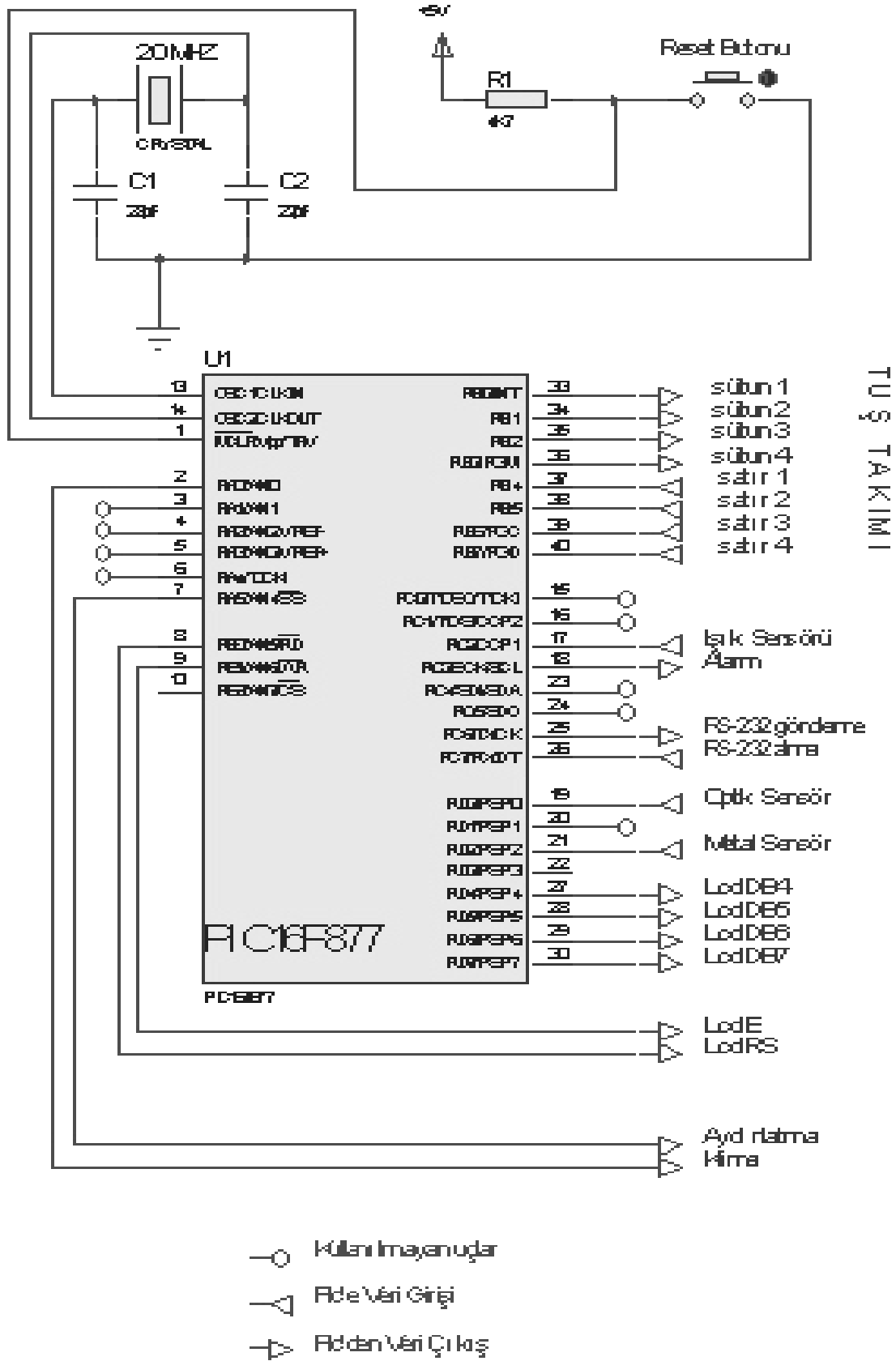
- piyasada kolayca bulunabilmesi ve makul fiyatı
- üst üste 1 milyon defa programlanabilme
- usart modülüne sahip olma
- 8Kbyte flash program belleğine sahip olma
- 5 ayrı portunda toplam 33 adet giriş-çıkış uçlarının bulunması
- 4-10-20 MHz çalışma frekanslarını kullanabilme
- 256Kbyte 'a kadar eeprom veri hafızası kullanabilme



Şekil 55. PIC 16F877 mikrodnetleyicisinin bacak bağlantı şeması

Şekil 55 'de görüldüğü gibi 33 adet giriş-çıkışın bulunması ve bunların 8 tanesinin aynı zamanda analog giriş-çıkış olarak programlanabilmesi büyük avantajlar sağlamaktadır. Mikrodnetleyicinin bu özelliği akıllı ev projesinde sıcaklık ölçümünde kullanılmıştır. Buna ilave olarak pic16f877 de çok sayıda giriş çıkışın bulunması orta büyüklükte bir sistemin kontrolünde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Program hafızası flash rom olduğu için program, elektriksel olarak silinip yeniden yüklenebilmektedir. Ayrıca enerji kesilmelerinden de program etkilenmemektedir.

Proje tasarımında kullanılan pic16f877'nin bacakları ve ne amaçla kullanıldıkları Şekil 55 de gösterilmiştir. Bu katta osilatörün çalışma frekansını oluşturan kristal olarak 20 MHz lik kristal seçilmiştir. Pic mikrodnetleyicisine bağlı tuş takımı sistemin geliştirilmesinde şifreleme işlemleri için kullanılacaktır.



Şekil 56. Pic16F877 veri giriş çıkış bacak bağlantı şeması

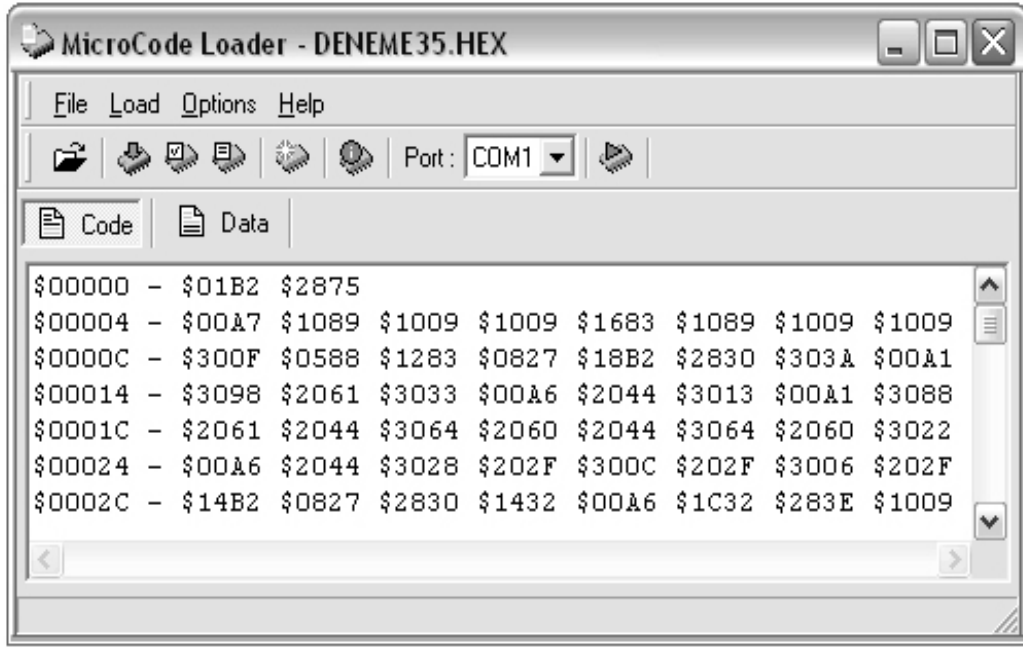
### 3.3. Yazılım Aşaması

Donanımı oluşturulan sisteme hayat verme diye tabir edebileceğimiz, var olan sensörleri ve duruma göre kullanılacak olan çıkışları kontrol edecek olan sistemin beyni denkleğindeki mikrodenetleyicinin programlanması aşamasında sisteme eklenebilecek veya çıkarılacak olan herhangi bir elektronik eleman olduğunda, mikrodenetleyicinin yazılımına da ek birkaç satır ekleyerek veya çıkartarak yeni sisteme adapte edilmesi sağlanabilir.

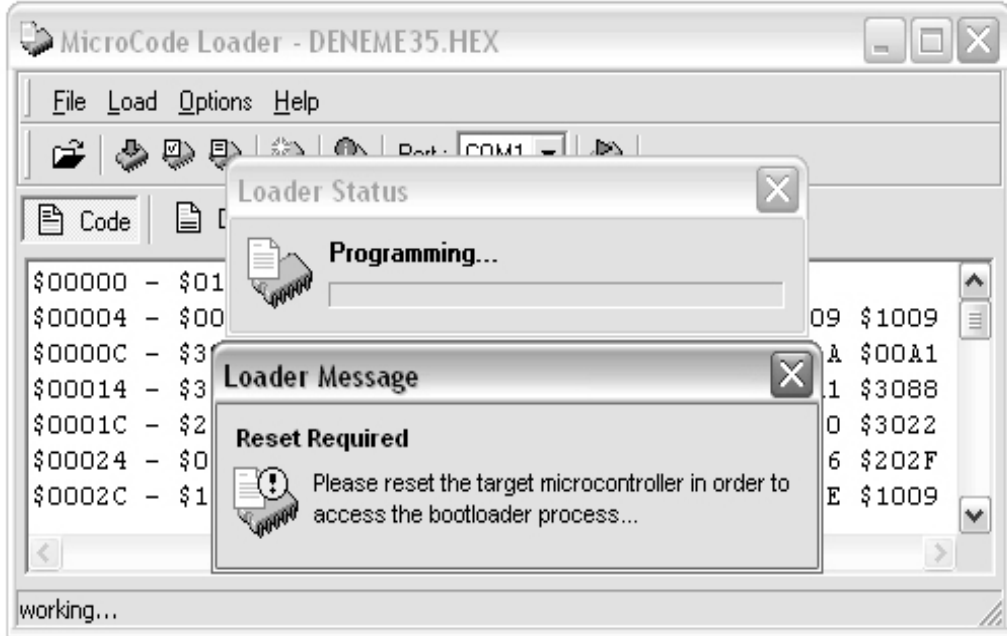
#### 3.3.1. Mikrodenetleyicinin Programlanması

Daha öncede belirtildiği gibi sistemde olup biten tüm durum değişimlerini kontrol eden, mevcut senaryolara göre bu değişimler sonucunda belirli çıkışlar vermesi istenen, sebep sonuç ilişkisine göre çalışan pic16f877 mikrodenetleyicisidir.

Mikrodenetleyicinin programlanması yöntemlerinden en kullanışlı olan “boot loader” yöntemiyle programlama tercih edilmiştir. Bu yöntemin getirdiği en büyük avantaj, mikrodenetleyiciyi devreden sökmeden, bilgisayarın seri portuna bağlı haberleşme katı üzerinden seri programlama yapılabilmesidir. Şekil 57 ‘de görülen micro code loader programı kullanıcı ara yüzünde önce haberleşme ayarlarının yapılması gereklidir. Sistemimizin bağlandığı bilgisayarın com 1 portunu ve veri iletim hızı olan baud rate tını ayarladıktan sonra open dan, daha sonra anlatılacak olan, oluşturulan hex kodu bulunur ve ok lendikten sonra menü seçeneklerinden program’a basılarak hex kodunun pic16f877 ‘ye gömülmesi istenir. Bu aşamadan sonra mikrodenetleyiciyle haberleşmeye geçen program, pic16f877 ‘nin MCLR (1 nolu bacak) girişine bağlı reset butonuna basılmasını ister. Şekil 58. Bunun yapılmasındaki amaç, pic ‘te daha önceden gömülü olan programı silmektir. Böylece eski programı silerek boşalan adreslerdeki yerlere yeni programı yükler. İsteğe göre otomatik yada manuel olarak ayarlanabilen verify seçeneği ile hex kodunun mikrodenetleyiciye yüklenip yüklenmediğini karşılaştırmalı olarak test edilebilir. Ayrıca program yüklemeyen sadece silme işlemi erase seçeneği ile yapılır.



Şekil 57. Micro code loader programı kullanıcı ara yüzü



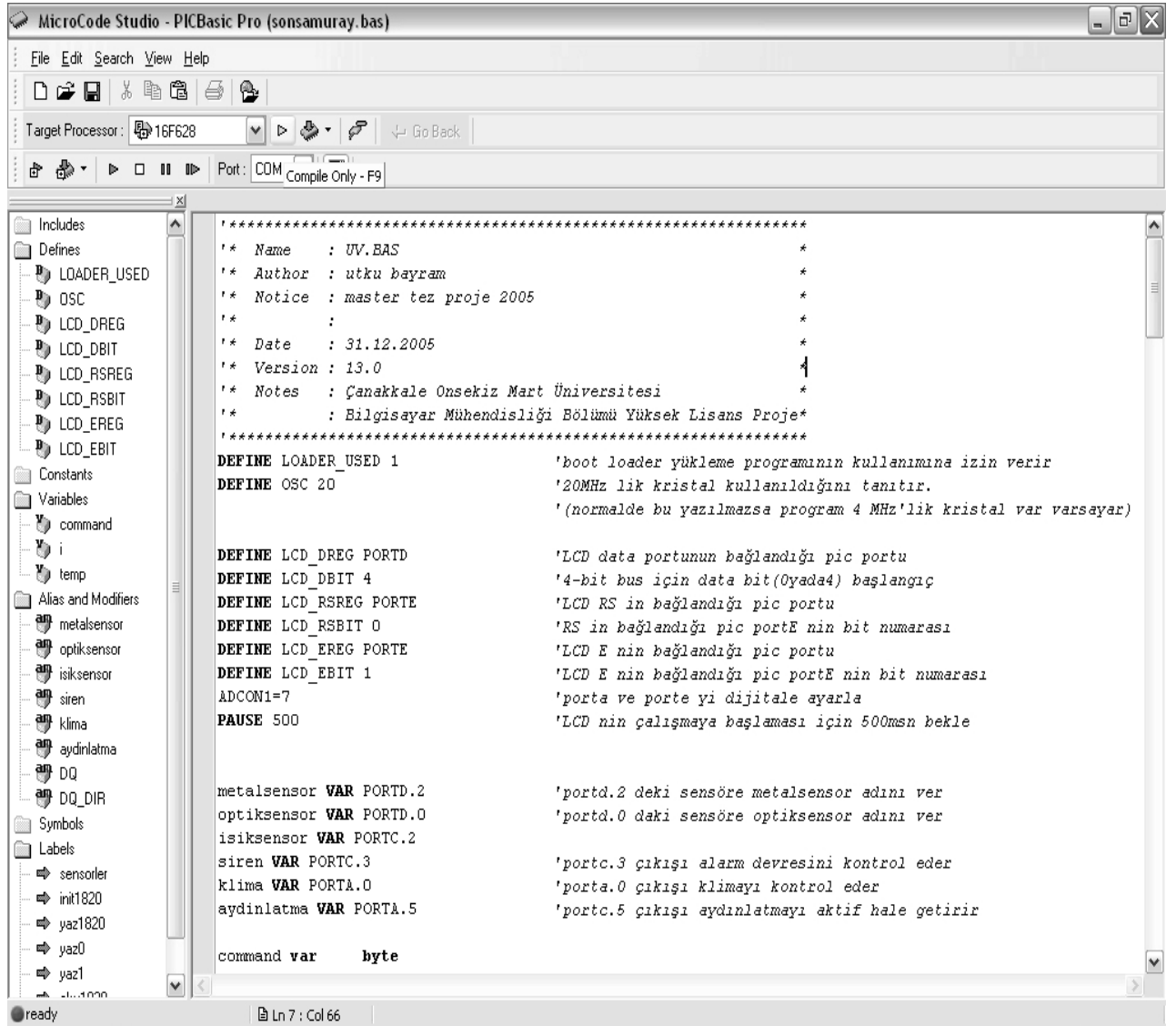
Şekil 58. Programın mikrodenetleyiciye gömülmesi için MCLR butonuna basılmasını isteyen ara yüz

Mikrodenetleyici olarak kullandığımız pic16f877 ‘ye nasıl program gömüldüğü anlatıldıktan sonra bu gömülen hex kodunu oluşturma yöntemlerinden biri pic basic dili kullanarak program yazmaktır.

PIC micro assembler ile çok uzun kodlar yazmak yerine, üst seviye dillerinden birini seçmek, programın yazımına hız kazandıracığı ve programı daha anlaşılır bir hale getireceğinden Micro Engineer Lab. firmasının PicBasic Pro programı seçilerek PICmicro (pic16f877) entegresinin içerisindeki program yazılmıştır. Bu program basic tabanlıdır ve pek çok hazır komut içerir. Bu komutlar yardımıyla program yazma işlemi oldukça kolayla indirgenmiş olur. Şekil 59 ‘da da görülen program, Micro Code Studio programı olmakla birlikte isteğe bağlı olarak program yazım ara yüzü olarak Pic Proton Plus, Code Designer gibi pic basic derleyicileri de kullanılabilir. Bunun dışında pic programlamak için PicC, Jal gibi birçok üst seviye dilleri de mevcuttur.

PICmicro, assembly ile sayfalar dolusu kod yazarak oluşturulacak programları daha az sayıda satırla PicBasic ile yazarak pic16f877 entegresine gömülebilir. Bu sayede, PICmicronun ayrıntılı yazmaç yapısının bilinmesine veya hangi yazmaçta hangi işlemin sonunda ne olacağını bilinmesine gerek yoktur. PICmicronun hangi portları, hangi özellikleri kullanacaksa, algoritma kurularak, herhangi bir metin editöründe – mesela NOTEPAD – Basic komutlarına (QBASIC ya da GWBASIC) çok benzeyen PicBasic komutlarıyla program yazılıp derledikten sonra elde edilen hex uzantılı dosya artık mikrodenetleyiciye yükleyebilir hale gelmiş olur, (Özcan, 2005).

Micro Code Studio, pic basic derleyicisinde mikrodenetleyiciye gömülecek program yazılırken dikkat edilecek önemli noktalardan bir tanesi, ‘Target Processor’ kısmında kullanacağımız mikrodenetleyicinin adının bulunarak konması gereklidir. Bunun sebebi, derleyicinin, pic basic dilinde yazılan programı hex koduna çevirirken kullanılacak mikrodenetleyiciye göre bazı kodlar eklemesidir. Üst düzey programlama dilleri program yazıcısını, assembly programlama dilinde olduğu gibi her defasında kullanılacak mikrodenetleyiciyi tanıtmaya derdinden kurtarmıştır.



Şekil 59. Pic basic pro programlama dilinin kullanıldığı micro code studio derleyicisi

Micro Code Studio derleyicisinde yazılan program “.bas” uzantılı olup, program yazıldıktan sonra compile ikonuna tıkladığında programın assembly dilindeki karşılığını “.asm” uzantılı bir dosya ve mikrodenetleyiciye gömülecek olan “.hex” uzantılı dosyayı oluşturmuş olur. Yazılan basic ve oluşturulan assembly kodları karşılaştırıldığında ortaya çıkan yazım tasarrufu dikkati çekecek ölçüdedir.

Akıllı ev sistemlerinde olduğu gibi geçen zamanla birlikte teknolojinin gelişmesinin insan hayatına getirdiği rahatlık, geçen aynı zaman zarfında yazılım mühendisliği geliştikçe, program yazmanın kolaylaşmasını sağlamaktadır.

Akıllı ev otomasyonu projesindeki mikrodenetleyicisi için pic basic pro ile yazılan kodlar açıklamalarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

DEFINE LOADER_USED 1	'boot loader yükleme programının 'kullanımına izin verir
DEFINE OSC 20	'20MHz lik kristal kullanıldığını tanıtır. '(normalde bu yazılmazsa program 4 'MHz'lik kristal var varsayar)
DEFINE LCD_DREG PORTD	'LCD data portunun bağlandığı 'pic portu
DEFINE LCD_DBIT 4	'4-bit bus için data bit(0yada4) başlangıç
DEFINE LCD_RSREG PORTE	'LCD RS in bağlandığı pic portu
DEFINE LCD_RSBIT 0	'RS in bağlandığı pic portE nin bit 'numarası
DEFINE LCD_EREG PORTE	'LCD E nin bağlandığı pic portu
DEFINE LCD_EBIT 1	'LCD E nin bağlandığı pic portE nin bit 'numarası
ADCON1=7	'porta ve porte yi dijitale ayarla
PAUSE 500	'LCD nin çalışmaya başlaması için '500msn bekle
metalsensor VAR PORTD.2	'portd.2 deki sensöre metalsensor adını ver
optiksensör VAR PORTD.0	'portd.0 daki sensöre optiksensör adını ver
isiksensör VAR PORTC.2	'portc.2 deki sensöre ışiksensörü adını ver
siren VAR PORTC.3	'portc.3 çıkışı alarm devresini kontrol eder
klima VAR PORTA.0	'porta.0 çıkışı klimayı kontrol eder
aydinlatma VAR PORTA.5	'portc.5 çıkışı aydınlatmayı aktif hale 'getirir
pinin VAR PORTC.7	'portc.7 seri haberleşme çıkışı
pinout VAR PORTC.6	'portc.6 seri haberleşme girişi



command VAR byte	'değişken tanımlamaları
i VAR byte	'değişken tanımlamaları
temp VAR word	'değişken tanımlamaları
esik VAR word	'değişken tanımlamaları
DQ VAR PORTC.0	'portc.0 pinindeki DS1820 in adı DQ
DQ_DIR VAR TRISC.0	'DS1820 veri kontrol pini
test VAR word	'değişken tanımlamaları
v VAR word	'değişken tanımlamaları
onay VAR byte	'değişken tanımlamaları
TRISD=%00000111	'D portunun ilk üç bitini giriş yapar
TRISC=%00000101	'C portunun 1. ve 3. bitlerini giriş yapar
TRISA=%000000	'A portunun tüm bitleri çıkıştır
aydinlatma = 0	'başlangıçta aydınlatma kapalı
klima = 0	'başlangıçta klima kapalı
esik=55	'başlangıçta klima 28 dereceye ayarlı
onay=0	'başlangıçta onay kutusu kapalı
Lcdout \$fe,1,"UTKU BAYRAM"	'ekranı siler ve ilk satırda utku bayram 'yazar
SOUND siren,[115,10,116,10,117,10,118,10,1119,10,120,10]	'ses çıkartır
Lcdout \$fe,\$c0,"AKILLI EV OTO."	'ikinci satırda akıllı ev oto. yazar
pause 1000	'1 saniye bekle
	'program akışı
sensorler:	'sensör durumları ve olayları döngü adı
Serin2 pinin,8276,300,chk,[wait("e"),dec test]	'seri porttan e geldiğinde
esik = test	'esik değerini test e ata

chk:

```
Serin2 pinin,8276,300,ay,[wait("v"),dec v] 'seri porttan v değeri
' geldiğinde
if v = 1 then 'eğer değer 1 ise
aydinlatma = 1 'aydınlatmayı yak

Lcdout $fe,1,"KULLANICI" 'lcd 'ye kullanıcı ışıkları açtı
Lcdout $fe,$c0,"Isiklari acti" 'yaz

else 'değilse

aydinlatma = 0 'aydınlatmayı kapat

Lcdout $fe,1,"KULLANICI" 'lcd'ye kullanıcı ışıkları kapadı
Lcdout $fe,$c0,"Isiklari kapadi" 'yaz

Endif
```

ay:

```
Serin2 pinin,8276,300,ondu,[wait("o"),dec onay] 'seri porttaki o değerini
' onay'a ata
```

ondu:

```
if metalsensor = 1 OR optiksensor = 1 then 'sensörler aktif olduğu
' zaman

Lcdout $fe,1,"HIRSIZ VAR!!!" 'ilk satıra "hırsız var" yaz
Lcdout $fe,$c0,"Alarm Devrede" 'ikinci satıra "alarm devrede" yaz

Serout2 pinout,8276,["s","a","*"] 'seri porttan bilgisayara yola

SOUND siren,[123,20] 'siren ve aydınlatmayı harekete
'geçirerek caydırıcılık yapar
```



Endif	'if döngüsünü kapat
if isiksensör = 1 and onay=0 then	'ışık sensörü aktif olduğunda
aydinlatma = 1	'aydınlatmaları çalıştır
Serout2 pinout,8276,["i","a","*"]	'seri porttan bilgisayara yola
Lcdout \$fe,1,"Ortam karardi"	'ilk satıra "ortam karardı" yaz
Lcdout \$fe,\$c0,"Isiklar acildi"	'ikinci satıra "ışıklar açıldı" yaz
pause 1000	'1sn bekle
else	'ışık sensörü pasifse
aydinlatma = 0	'aydınlatmayı kapat
Serout2 pinout,8276,["i","k","*"]	'seri porttan bilgisayara yola
Endif	'if döngüsünü kapat
Gosub init1820	' init the DS1820
command = \$cc	' ROM yönetimine git (skip ROM command)
Gosub yaz1820	
command = \$44	' sıcaklık dönüşümüne başla
Gosub yaz1820	
Pause 500	' dönüşümün tamamlanması için 2sn bekle
Gosub init1820	' init1820 altbaşlığına git

```

command = $cc          ' ROM yönetimine git (skip ROM command)
Gosub yaz1820

command = $be          ' sıcaklığı oku
Gosub yaz1820
Gosub oku1820

Lcdout $fe,1,"Ortam sicakligi"  'ilk satıra "ortam sıcaklığı" yaz
Lcdout $fe,$c0, dec (temp >> 1),".",dec(temp.0 * 5)," C derece"
pause 100                'ikinci satıra sıcaklık bilgisini yaz

Serout2 pinout,8276,["c",dec (temp >> 1),"*"]

if temp > esik then      'eğer sıcaklık 28 dereceden fazlaysa
    klima = 1            'klimayı çalıştır

    Serout2 pinout,8276,["t","a","*"] 'seri porttan bilgisayara yola

    Lcdout $fe,1,"Ortam isindi"      'ilk satıra "ortam ısındı" yaz
    Lcdout $fe,$c0,"Klima calisiyor"  'ikinci satıra "klima çalışıyor" yaz
    pause 2000                        '2sn bekle

else                          'sıcaklık ayarlanan değerden küçükse

    klima = 0                    'klimayı kapat
    Serout2 pinout,8276,["t","k","*"]

Endif                          'if döngüsünü kapat

Goto sensorler                'ana döngüye geri dön

End                            'program sonu

```

'Sıcaklık döngüleri

init1820:

```
    Low DQ                ' init için veri pinini pasif yap
    Pauseus 500           ' Wait > 480us
    DQ_DIR = 1           ' veri pinini serbest bırak
                          '(girişi aktif için set et)
    Pauseus 100          ' Wait > 60us
    If DQ = 1 Then
        Lcdout $fe, 1, "DS1820 hazır değil"
        Pause 500
        Goto sensorler    ' ana döngüye gidip tekrar dene
    Endif
    Pauseus 400           'tetiklenmenin hazırda beklemesinin
    Return                'bitmesi için bekle

                          ' DS1820 i yazmayı sağlama
```

yaz1820:

```
    For i = 1 to 8        ' 1 byte 8 bit
        If command.0 = 0 Then
            Gosub yaz0    ' 0 bit yaz
        Else
            Gosub yaz1    ' 1 bit yaz
        Endif
        command = command >> 1    ' devam için değiştir
    Next i
    Return

                          ' DS1820 e 0 bit yaz
```

yaz0:

```
    Low DQ
```

```

Pauseus 60                ' low for > 60us for 0
DQ_DIR = 1                ' veri pinini serbest bırak
Return                    '(girişi aktif için set et)

                            ' DS1820 e 1 bit yaz

yaz1:
  Low DQ                  ' Low for < 15us for 1
  @  nop                  ' gecikme 1us,4MHz kristal için
  DQ_DIR = 1              ' DS1820 e 1 bit yaz
  Pauseus 60              ' dinlenme zamanı
  Return

                            ' DS1820 i okumayı sağlama

oku1820:
  For i = 1 to 16          ' 1 word de 16bit var
    temp = temp >> 1
    Gosub bitoku           ' sıcaklığın en yüksek değeri
  Next i
  Return

bitoku:
  temp.15 = 1             ' önceden okunmuş bit 1'e
  Low DQ                  ' başlama zamanı
  @  nop                  ' gecikme 1us,4MHz kristal için
  DQ_DIR = 1              ' veri pinini serbest bırak
  If DQ = 0 Then          '(girişi aktif için set et)
    temp.15 = 0           ' 0a biti set et
  Endif
  Pauseus 60              ' dinlenme zamanı
  Return

```

### 3.3.2. Kullanıcı Ara yüzü

Sistemle koordineli olarak çalışan bilgisayar kullanıcı programımız ile klimanın çalışma eşik değeri ayarlanabilmektedir. Bunun yanında aydınlatmayı otomatikten manuel 'e alıp bilgisayar ile kontrol edilebilmektedir. Sistemde meydana gelen durum değişimleri anında programda görünmekte ve istenirse bu yapı internet üzerinden dünyanın her yerinden internet üzerinden evimizi kontrol etmemizi sağlayabilmektedir. Visual basic ile yapılan bilgisayar kullanıcı arayüz programı aşağıdaki gibidir.

```
Dim esik As Integer
Private Sub Check1_Click()
If Check1.Value = 1 Then
    Command2.Enabled = True
    Command4.Enabled = True
    MSComm1.Output = "o" & 1
Else
    Command2.Enabled = False
    Command4.Enabled = False
    MSComm1.Output = "o" & 0
End If
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()
MSComm1.Output = "v" & 0
Picture2.Picture = LoadPicture("D:\vildan\UTKU - VISUAL BASIC
bitirme tezi\res\bulb-on.gif")
Command2.Caption = "Kapat"
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
MSComm1.InputLen = 0
```



```

        MSComm1.PortOpen = True
    End Sub

    Private Sub Command2_Click()
        MSComm1.Output = "v" & 1
        Picture2.Picture = LoadPicture("D:\vildan\UTKU - VISUAL BASIC
bitirme tezi\res\bulb-off.gif")
        Command2.Caption = "Şimdi Aç"
    End Sub

    Private Sub Command3_Click()
        Dim e As Integer
        e = (Text1.Text * 2)
        MSComm1.Output = "e" & e

    End Sub

    Private Sub Timer1_Timer()

        Dim buffer As String
        Dim c, t, s, i As String
        buffer$ = ""
        Do
            DoEvents
            buffer$ = MSComm1.Input
            Loop Until InStr(buffer$, "*")

            If InStr(buffer$, "c") Then Label4.Caption = Mid(buffer$, InStr(buffer$, "c") +
1, 2)

            If InStr(buffer$, "t") Then
                t = Mid(buffer$, InStr(buffer$, "t"), 2)

```

```

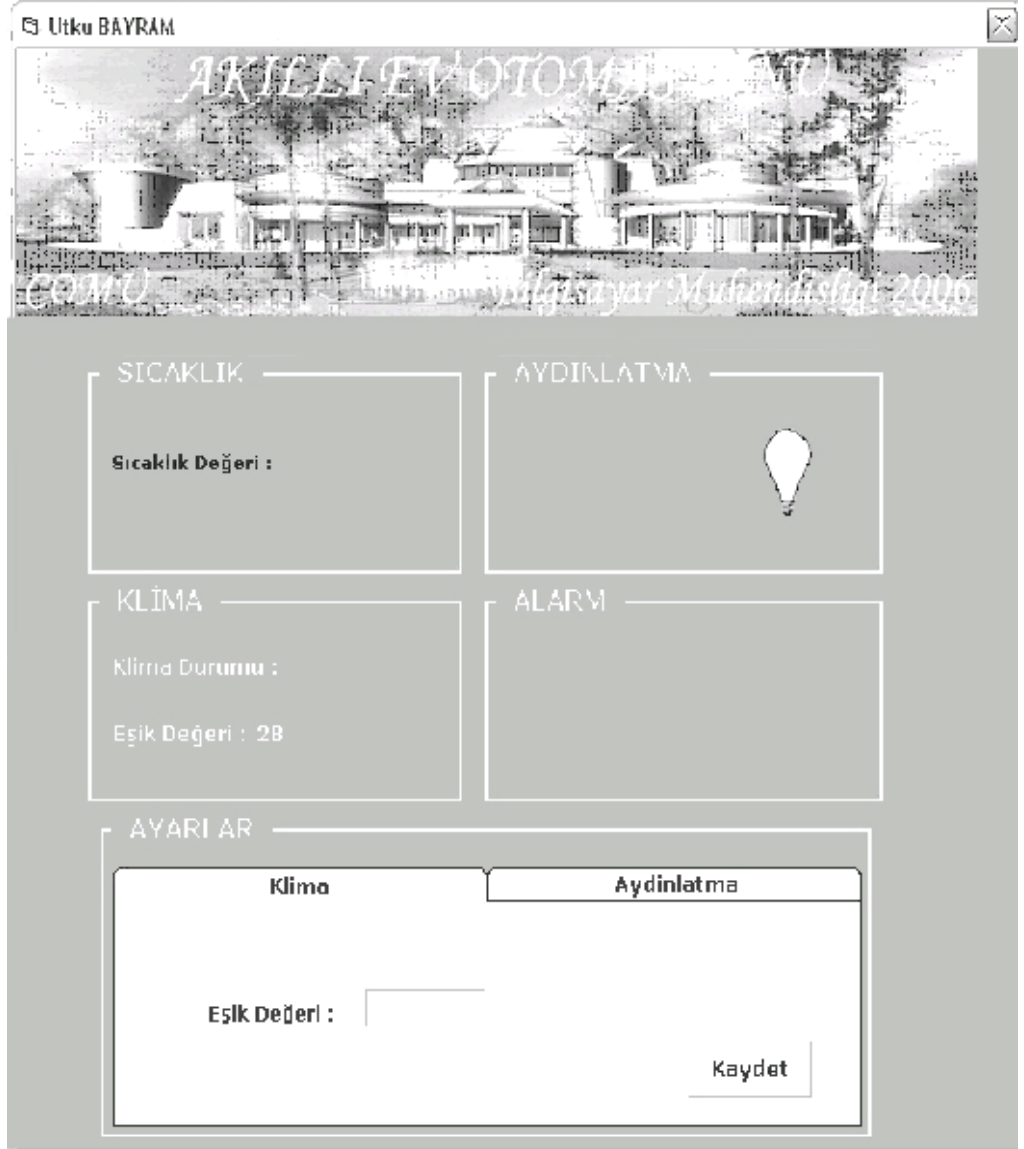
If t = "ta" Then
    Label3.Caption = "AÇIK"
Else
    Label3.Caption = "KAPALI"
End If
End If

If InStr(buffer$, "s") Then
    s = Mid(buffer$, InStr(buffer$, "s"), 2)
    If s = "sa" Then
        Label10.Caption = "ALARM DEVREDE"
    Else
        Label10.Caption = "ALARM KAPALI"
    End If
End If

If InStr(buffer$, "i") Then
    i = Mid(buffer$, InStr(buffer$, "i"), 2)
    If i = "ia" Then
        Label1.Caption = "AÇIK"
        Picture2.Picture = LoadPicture("D:\vildan\UTKU - VISUAL BASIC
bitirme tezi\res\bulb-on.gif")
    Else
        Label1.Caption = "KAPALI"
        Picture2.Picture = LoadPicture("D:\vildan\UTKU - VISUAL BASIC
bitirme tezi\res\bulb-off.gif")
    End If
End If
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
End
End Sub

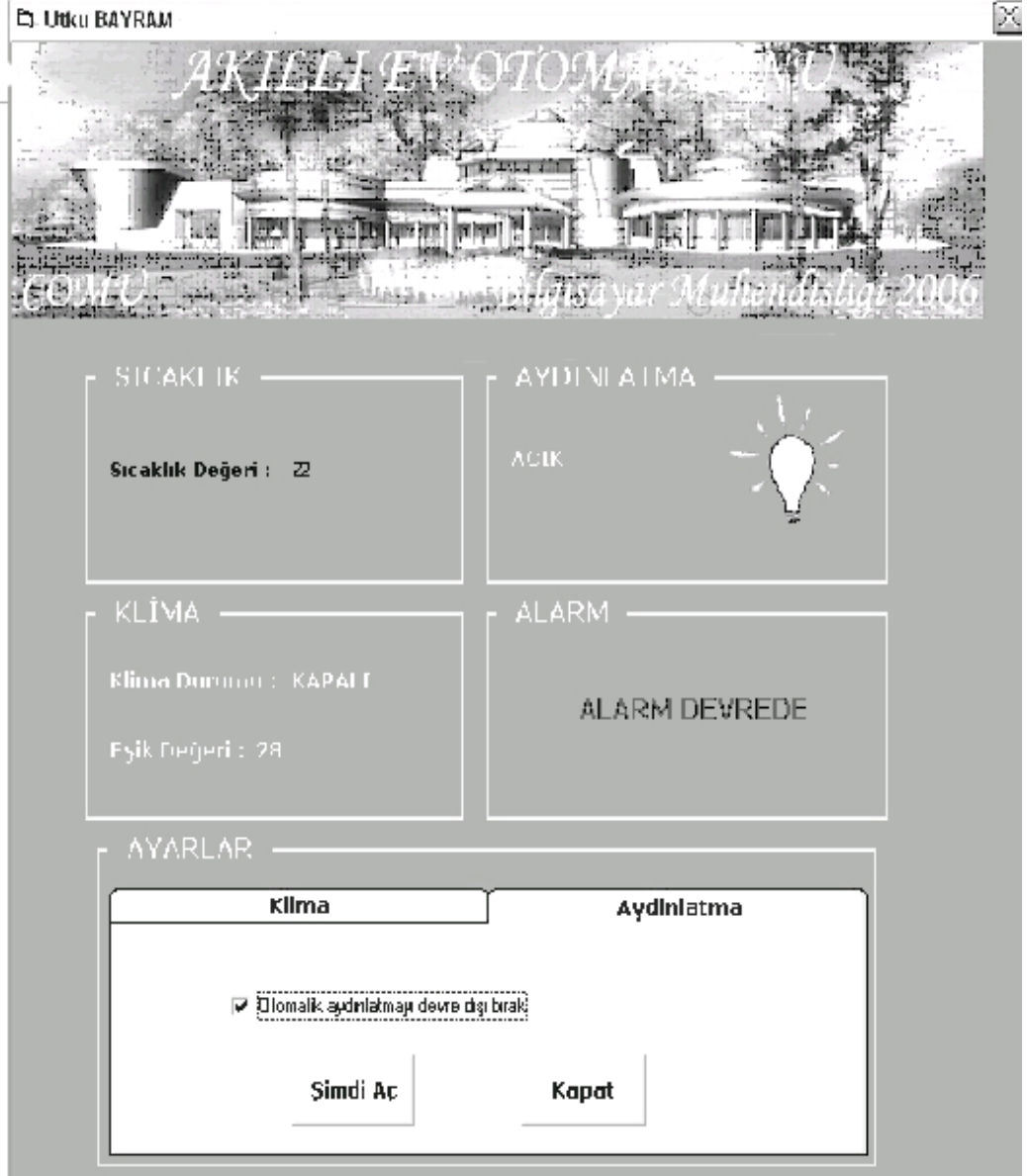
```



Şekil 60. Bilgisayar kullanıcı ara yüzü klima modu

Şekilde görülen sıcaklık, aydınlatma, klima ve alarm ana başlıklı bölgelerde mevcut durumlar gözükmektedir. Ayarlar bölümü ise klima ve aydınlatma olarak iki farklı özelliği değiştirmeye yarar.

Ayarlar / Klima bölümünde yer alan Eşik Değeri kısmına girilecek değer, klimanın çalışması için gerekli minimum değeri girmemizi sağlar. Şekil 61 de görülen Ayarlar / Aydınlatma kısmında ise otomatik aydınlatmayı devre dışı bırak işaretlendiğinde aydınlatma elle kontrole alınmış olur ve şimdi aç veya kapat butonlarını kullanarak aydınlatmayı kontrol etmemiz sağlanmış olur.



Şekil 61. Bilgisayar kullanıcı ara yüzü aydınlatma modu

## **BÖLÜM 4**

### **SONUÇ VE TARTIŞMA**

İnsan hayatını kolaylaştıran, gereksiz zaman kaybı gibi görülen birtakım işleri otomatik olarak yapan böyle sistemler aynı zamanda kullanıcının güvenliğini de yüksek oranda sağlamakta, insanın kendine daha fazla zaman ayırmasını sağlamasının yanında insanın el pratikliğini kaybetmesini sağladığı da düşünülebilir.

Kullanıcının ihtiyacına, eve yeni hat döşeyebilme durumuna ve mali ölçüler çerçevesinde değişik yöntemlerle akıllı ev sisteminin uygulanabileceği anlaşılmıştır.

Akıllı ev otomasyonuna örnek teşkil edilebilecek küçük bir prototip olarak yapılan bu proje, gerekli donanım ve imkanlar çerçevesinde geliştirilebilir durumdadır.

## KAYNAKLAR

Akıllı Ev Teknolojileri Sistemleri b.t., www.evdose.com

Alheraish, A., 2004. Design And Implementation Of Home Automation System. Consumer Electronics, IEEE Transactions on Volume 50, Issue 4, Nov. 2004 s.1087 – 1092.

Al-Ali, A.R., Rousan, M.A., Mohandes, M., 2004. GSM-Based Wireless Home Appliances Monitoring & Control System. Information and Communication Technologies. Proceedings. 2004 International Conference on 19-23 April 2004 s.237 – 238. Digital Object Identifier 10.1109/ICTTA.2004.1307712

Axelsson, J. 2003. Her Yönüyle Seri Port, Infogate, Bileşim Yayınları

Canbay, Ç.S., Gökçen, G., Hepbaşlı, A., 2004. Bina Yönetim Sistemleri Ve HVAC Sistemlerinde Enerji Tasarrufuna Yönelik Kontrol İlkeleri. Tesisat Mühendisliği Dergisi Makale. Mart Nisan 2004. ISSN 1300-3399. s.21-38.

Demir, İ. 2001. Türkiye Beyaz Eşya Sanayinin Rekabet Gücü Ve Geleceği (Uzmanlık Tezi), *İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü*, Şubat, 2001, DPT:2571, *Tübitak - Vizyon 2023 Projesi Kapsamında Kurulan Malzeme ve Makine Panel'inin Türkiye'deki Beyaz Eşya ve Ev Konforunu Sağlayan Cihazlarla İlgili Sosyo Ekonomik Faaliyet Alanını İnceleyen Alt Panelin Raporu*, Ocak 31, 2003, <http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiongorusu/paneller/makinevemalzeme/raporlar/Ek4.pdf>

Dewsbury, G., Taylor, B., Edge, M., 2001. Savunmasız İnsanlar İçin Güvenli Akıllı Ev Sistemleri Tasarımı. In Proctor R, and Rouncefield M, 2001. Dependability In Healthcare Informatics, Lancaster University. S.65-70.

EIB Bina Yönetim Sistemleri Sistem Argümanları Teknik Personel Kullanım Kılavuzu, Kasım 1997

Gedikpınar, M. ve CAVAŞ, M. 2005. Pic16F84 Mikrodenetleyici İle Akıllı Ev Otomasyonu, *Otomasyon Dergisi*, Şubat 2005, Sayı 153

Gürsoy, G., Önal, A., Kaya, A. 2006. Mobil İletişim Cihazları İle Ev Otomasyon Sistemleri. Akademik Bilişim 2006, Bilgi Teknolojileri IV. Pamukkale Üniversitesi. 09-11 Şubat 2006. s.176.

Han, I., Park, H.S., Jeong, Y.K., Park, K.R., 2006. An Integrated Home Server for Communication, Broadcast Reception, and Home Automation. Consumer Electronics, 2006. ICCE '06. 2006 Digest of Technical Papers. 07-11 Jan. 2006 s.253 – 254.

Kasım 19, 2004. Ulusal Bilim Ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi, *Türkiye Bilimsel Ve Teknik Araştırma Kurumu*, 19 Kasım 2004, [http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/Strateji\\_Belgesi-V211.pdf](http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/Strateji_Belgesi-V211.pdf)

Kurbetçi, Z. E. ŞEN, N. BAŞKAN, B. 2003, Akıllı Ev Teknolojisi, [http://web.bitek-o.org./2003projeler/BITEK02003\\_DERECELER](http://web.bitek-o.org./2003projeler/BITEK02003_DERECELER)

Lee, K., Lee, H.H., 2004. Network-Based Fire-Detection System Via Controller Area Network For Smart Home Automation. Consumer Electronics, IEEE Transactions on Volume 50, Issue 4, Nov. 2004. s.1093 – 1100. Digital Object Identifier 10.1109/TCE.2004.1362504

Malinowski, A., 2001. Networked Home Automation Projects. Industrial Electronics Society, 2001. IECON '01. The 27th Annual Conference of the IEEE. Volume 3, 29 Nov.-2 Dec. 2001. s.1758 – 1762. Digital Object Identifier 10.1109/IECON.2001.975554

Oh, H., Bahn, H., Chae, K.J., 2005. An Energy-Efficient Sensor Routing Scheme For Home Automation Networks. Consumer Electronics, IEEE Transactions on Volume 51, Issue 3, Aug. 2005. s.836 – 839. Digital Object Identifier 10.1109/TCE.2005.1510492

Özcan, S. 2005. Kapalı Mekanda Tarama Yapan Akıllı Robotun Tasarımı (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye.

Utkutuğ, G. 1999. Binayı Oluşturan Sistemler Arasındaki Etkileşim Ve Ekip Çalışmasının Önemi Mimar Test Mühendisi İşbirliği. *IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Ve Sergisi*, <http://teskon.mmo.org.tr/bildiri/1999-02.pdf>

Yaparoğlu, E.T., 2005. Bina Yönetim Sistemleri Ve HVAC Otomasyon Sistemlerinde Enerji Tasarrufu. Tesisat Mühendisliği Dergisi Makale. Sayı 90, 2005. ISSN 1300-3399. s.32-36.

Yıldız, M. Karaboğa, N. 2005. Genişletilebilir Ev Güvenliği Ve Otomasyonu. *11. Ulusal Kongresi Ve Fuarı*, 22-25 Eylül 2005, 1 : s.4.



## Ekler

Sistemde kullanılan mikrodenetleyici olarak seçilen Pic16f877 'nin katalog bilgileri aşağıda verilmiştir.

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

## Şekiller

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Hizmet seçenekleri.....	3
Şekil 2	Örnek bir akıllı ev sistemi.....	5
Şekil 3	Akıllı ev sisteminde kullanılan verici ve alıcılar.....	6
Şekil 4	EIB ‘nin kullanılmasındaki firma avantajları.....	7
Şekil 5	EIB ‘nin kullanılmasındaki kullanıcı avantajları.....	7
Şekil 6	Fonksiyonların entegrasyonu.....	8
Şekil 7	Yatırım maliyeti tasarrufu.....	9
Şekil 8	Senelik işletme gideri.....	9
Şekil 9	Yatak odasında yaşa göre aydınlatma.....	10
Şekil 10	Güvenlik sistemi elemanları.....	12
Şekil 11	Akıllı evin klasik yöntemle tasarlanması.....	16
Şekil 12	Akıllı evin EIB kullanılarak tasarlanması.....	17
Şekil 13	Akıllı evin X10 kullanılarak tasarlanması.....	17
Şekil 14	Ev otomasyonu sistemlerinin karşılaştırılması.....	18
Şekil 15	Veri iletim hattı.....	19
Şekil 16	Veri iletim alanı.....	19
Şekil 17	Güç kaynağı.....	21
Şekil 18	Kablo uzunlukları.....	21
Şekil 19	Kablo uzunluğundan kaynaklanan gecikme.....	22
Şekil 20	Grup ve fiziksel adresler.....	23
Şekil 21	Fiziksel adres.....	23
Şekil 22	Kabloların döşenmesi.....	24
Şekil 23	Ev otomasyon sistemi mimarisi.....	27
Şekil 24	Ev otomasyon sistemi donanımı.....	30
Şekil 25	Ev otomasyon sistemi giriş ekranı.....	31
Şekil 26	Ev otomasyon sistemi ana ekranı.....	31
Şekil 27	Ev otomasyon sisteminde istenilen değeri değiştirme.....	32
Şekil 28	Bina otomasyon seviyeleri.....	34

Şekil 29	Network yapmanın ve ev gereçlerini kontrol etmenin farklı stratejileri.....38
Şekil 30	Ev network sistemi şematik diyagramı.....39
Şekil 31	a) Standart yangın dedektör sistemi, b) Bağlantı metodlu yangın dedektör sistemi.....40
Şekil 32	a) Sistem donanımı, b) SMS mesaj formatı.....41
Şekil 33	Ev sunucusu mimarisi.....43
Şekil 34	Ev sunucusunun donanımsal görünümü.....44
Şekil 35	M2M parçalarının diyagramı.....45
Şekil 36	M2M in algoritma şeması.....46
Şekil 37	Sensörlü ev otomasyon sistemi.....47
Şekil 38	Sensörlerin, yöneticilerin ve istasyonların x-y koordinat sisteminde gösterimi.48
Şekil 39	a) Sensörler, yöneticiler ve istasyonların konumları, b) RDSR (yakın yön temelli sensör kaldırma) ve CR (geleneksel usül) nin enerji tüketimi.....49
Şekil 40	Sistem tasarım aşamaları.....51
Şekil 41	Sistem algoritması.....53
Şekil 42	Akıllı ev otomasyon sistemi güç katı devre şeması.....54
Şekil 43	Sensör kullanım şekilleri.....55
Şekil 44	Akıllı ev sisteminde kullanılan sensörler.....55
Şekil 45	Işık algılayıcı olan LDR yi süren devre şeması.....56
Şekil 46	Isı algılayıcı olarak kullanılan DS1820 yi süren devre.....57
Şekil 47	Haberleşme katı devre şeması.....58
Şekil 48	Seri haberleşme çeşitleri.....59
Şekil 49	Haberleşme katı baskı devre şeması.....60
Şekil 50	Haberleşme katının uygulanan sistem üzerinde gösterimi.....60
Şekil 51	LCD ekran.....61
Şekil 52	LCD nin devreye bağlantı şeması.....62
Şekil 53	Mikrobilgisayar yapı şeması.....63
Şekil 54	Mikrodenetleyici yapı şeması.....63
Şekil 55	PIC 16F877 mikrodenetleyicisinin bacak bağlantı şeması.....64
Şekil 56	Pic16F877 veri giriş çıkış bacak bağlantı şeması.....65
Şekil 57	Micro code loader programı kullanıcı ara yüzü.....67

Şekil 58	Programın mikrodenetleyiciye gömülmesi için MCLR butonuna basılmasını isteyen ara yüz.....	67
Şekil 59	Pic basic pro programlama dilinin kullanıldığı micro code studio derleyicisi	69
Şekil 60	Bilgisayar kullanıcı ara yüzü klima modu.....	81
Şekil 61	Bilgisayar kullanıcı ara yüzü aydınlatma modu.....	82

## Yaşam Öyküsü

Soyadı , Adı : BAYRAM Utku  
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul, 1978  
Ev Adresi : Şehit Öğr. Nuriye Ak Cad. No:4 Kepez ÇANAKKALE

## EĞİTİM DURUMU

2003-2006 : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / ÇANAKKALE  
Bilgisayar Müh. Yüksek Lisans  
1994-2000 : Kocaeli Üniversitesi / KOCAELİ  
Elektronik ve Haberleşme Müh. Lisans  
1991-1994 : Çanakkale Lisesi / ÇANAKKALE

## MESLEKİ DENEYİM

2004 - : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Enformatik Bölümü, Okutman  
ÇANAKKALE