

# Mikrokontrollör ile Akıllı Ev Otomasyonu ve Bilgisayar Arayüzü

## Smart House Automation with Microcontroller and Computer Interface

Levent Birgül<sup>1</sup>, Galip Cansever<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Elektrik Elektronik Fakültesi- Elektrik Mühendisliği Bölümü  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
leventbirgul@yahoo.com, cansever@yildiz.edu.tr

### Özet

Günümüzde teknolojik alandaki gelişmeler her geçen gün teknolojinin hayatımızdaki yeri büyükmektedir. Özellikle gelişen yarı iletken teknolojisi ile hayatımızda bize büyük kolaylıklar sağlamaktadırlar. Bu gelişen teknolojiler kısa süre içerisinde lüks olmaktan çıkmakta ve önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

Ev otomasyon sistemleri insanların değişen bu ihtiyaçlarına bir çözüm olarak hayatımıza girmiştir. Ev otomasyon sistemleri standart sistemler olmayıp, kullanıcılara ve uygulanan yapıya göre değişiklik göstermektedir.

Yapılan bu çalışmadan evin sadece bir odasını kapsayan model üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın oda üzerinde uygulanmasının nedeni kolaylıkla diğer odalara ve yapılara monte edilebilir olmasıdır. Bu uygulamada Analog Devices tarafından üretilen 8052 tabanlı ADuC841 mikroconverteri kullanılmıştır. Kullanılan bu mikroconverter ile oda içerisindeki sıcaklık, ışık kontrol edilmiş, bu parametrelerin kontrolünde ise bulanık mantık kontrolör ve P kontrol algoritması kullanılmıştır. Güvenlik de ayrıca kontrol edilen bir parametredir.

### Abstract

In our days the development of technology has great effect on human's life style. Especially semiconductor technology, which is developing very fastly, is being made things easier for humans. These developing technologies are being necessity from an luxury in our lives.

House Automation comes into human's life as a solution for necessities. These systems are not standart systems. These systems can change according to users, structure of buildings, etc.

In this Project only a room of house is simulated. System can easily performed very kindly users and buildings. In system ADuC841 microconverter is used which is designed and produced by Analog Devices. ADuC841 has 8052 core. ADuC841 measures temperature, illumination and controls these parameters with fuzzy logic and P closed loop control algorithms. Security is an another paraeter which is controled by ADuC841.

### 1. Giriş

Günümüzde "Mikroişlemci" kelimesi pek çok insan için yabancı değildir[13]. Birçok insan mikroişlemcilerin en azından evlerimizde iş yerlerimizde kullandığımız kişisel bilgisayarlarımızın içinde kullanıldığını bilmektedir. Oysa mikroişlemciler ve mikrodenetleyiciler sadece bilgisayarlarımızda değil, her gün ofisimize çıkmak için kullandığımız asansörümüzde, yemeklerimizi pişirdiğimiz fırınlarımızda veya tabaklarımızı temizlediğimiz bulaşık makinemizde ve bir çok günlük cihazımızda kullanılmaktadır. 1971 yılında Intel firması tarafından üretilen 4004 ve hemen ardından 1972 de üretilen 8008 CPU ları bugün kullandığımız gelişmiş işlemcilerin en eski atalarıdır[1]. Hızla gelişen yarıiletken teknolojisi ile 1971 de 4004 4 bitlik CPU ile başlayan, günümüzde Core2Quad gibi adlar ile anılan 4 CPU'nun tümleşik olduğu CPU'lara hızlı bir gelişim gösterildi.

İnsanların hayatlarının en yoğun olarak geçirdikleri mekânlar iş yerleri ve kuşkusuz evleridir. Gelişen bu teknoloji tabii ki evlerimize iş yerlerimize de sıçramıştır. Büyük plazalarda, iş merkezlerinde kullanılan bina otomasyonu, evlerimizde kullandığımız en basit klimalar bu teknolojinin örneğidir.

Maliyetlerin azalması ve kurulumların kolaylaşması ile artık kendi evlerimizde de bu otomasyon sistemlerini kullanabilir durumdayız. Bu sistemleri bir ev üzerinde uyguladığımız zaman karşımız "Akıllı Ev" kavramı çıkmış oluyor. Akıllı ev teknolojisi ile insanların günlük yaşamlarında veya iş hayatlarında modern teknolojiler kullanarak oluşturulan otomasyon sistemleri sayesinde güvenlik, iletişim, konfor, tasarruf, kontrol vb. birçok alanda hizmet almaları mümkündür [2].

Ev otomasyonu bir veya birden çok merkezden haberleşebilen, teknolojik gelişmeler sayesinde ev halkına daha tasarruflu, daha güvenli yaşam merkezleri sunan ev sistemleri olarak tanımlanabilir. Düşük maliyetli elektronik parçalar ile geliştirilen ev otomasyon sistemler bir endüstri halini almıştır [3].

Akıllı ev sistemlerinde ev sakinlerinin rahat, huzurlu ve sağlıklı bir hayat sürdürebilmelerine yardımcı olmak için yaşam mekânlarında kontrol edilebilen bazı parametreler;

- Ortam Sıcaklığı
- Ortam Nemi
- Ortam Işık Şiddeti
- Ortam Güvenliği (Gaz kaçağı, yangın, su taşkınlığı)

- İletişim ve multimedya sistemleri (Televizyon ,Telefon, vb.)

Bunlar kullanıcının isteği ve yapının durumuna göre çeşitlendirilebilir.

Ev otomasyon sistemleri ile bu parametrelerin kontrolü rahatlıkla sağlanmakta ve kontrol ünitelerinde endüstride kullanılan karmaşık birçok kontrol algoritmaları da bu alanda kullanılmaktadır.

Bulanık Mantık, adaptif kontrol, PID gibi birçok kontrol metodu ev otomasyon sistemlerinde kullanılmaktadır.

Akıllı ev otomasyon sistemlerinin aşağıda görüldüğü gibi bazı yararları bulunmaktadır [4].

- Enerji Tüketim Kontrolü
- Giriş\Çıkış Kontrolü
- Ev Güvenliği
- Ev Otomasyon Sistemi

## 2. Uygulaması Gerçekleştirilen Sistem

Ev otomasyonu uygulaması bir oda üzerinde yaşam ortamlarında en önemlileri ortam sıcaklığı, aydınlık düzeyi ve güvenliği kontrol edilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

### 2.1.Sistemin Uygulandığı Model Oda

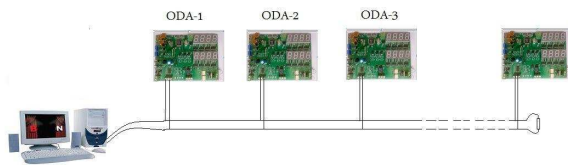
Bu çalışma 35x30x25 cm boyutlarındaki bir oda modeli üzerinde uygulanmıştır. Şekil-1 de ilgili modeli görebilirsiniz.



Şekil 1: Uygulamanın üzerinde gerçekleştirildiği model oda.

### 2.2.Sistemin Genel Yapısı

Bu çalışmada yapılan oda modeli kontrol edilebilir akıllı ev grubundandır. Kullanıcı oda ile ilgili parametreleri ya oda paneli üzerinden manüel olarak girmeli veya bilgisayar ara yüzü ile uzaktan girebilmektedir. Sistemin temel yapısı aşağıda Şekil-2 de gördüğümüz gibidir.



Şekil 2: Sistemin Genel Yapısı

Projede her odaya ait bir kontrol ünitesi bulunmaktadır. Her kontrol ünitesi Ethernet veya RS485 hattı üzerinden bilgisayar yazılımına bağlanabilir veya bilgisayar yazılımından bağımsız olarak kullanılabilirler. Birçok akıllı ev uygulaması bir ağ

üzerinden çalışmakta ve kullanıcıya PC ve PDA gibi cihazlar ile izleme imkanı sağlamaktadır [4]. Yapılan çalışmada kullanıcılar bilgisayar yapılan ara yüzü yazılımı ile istenilen odanın set değerlerini değiştirebilir ve odada kontrol edilen parametreleri izleyebilir.

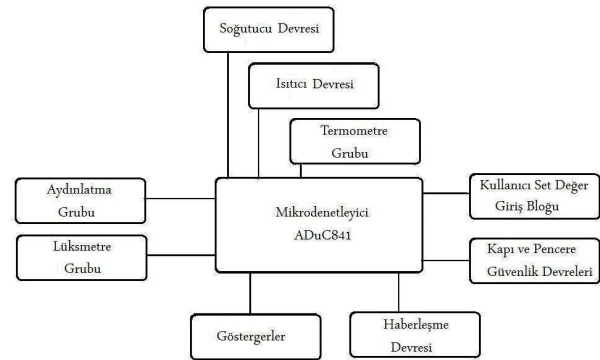
Sisteme bağlanabilecek oda sayısı RS485 hattında 56 odaya Ethernet ağında ise 255 odaya hatta daha fazla odayı kontrol edebilme imkanı sağlamaktadır. Bu şekilde bu kontrol üniteleri sadece evlerde değil büyük iş merkezlerinde, otellerde rahatlıkla kullanılabilirler.

Odalarda bulunan kontrol panelleri bilgisayar ara yüzüne bağlanmadan da kendi başlarına çalışabilirler. Üzerlerinde bulunan sıcaklık set değer girişi ve ışık set değer girişi ile kullanıcının istediği ortam sağlanabilmekte ve set değerleri ile anlık ortam değerleri oda modülleri üzerindeki göstergelerde görüntülenmektedir. Bu sayede sistemin herhangi bir noktasında yaşanan bir sorun, diğer kısımlarına yansıtılmadan rahatlıkla çözülebilmektedir.

### 2.3.Oda Kontrol Üniteleri

Oda kontrol ünitesi oda ile ilgili tüm işlemleri yapan, ortam bilgilerini kontrol merkezine iletmekte ve merkezden gönderilen komutları işleme alan birimdir.

Oda modülü sıcaklık kontrolü için ısıtıcı, soğutucu kontrol devreleri ve sıcaklık sensörleri, ışık kontrolü için aydınlatma grupları ve ışık şiddeti sensörleri, bilgisayar ara yüzü ile haberleşmek için haberleşme devreleri, yaşam sakininin bilgilendirmesi için gösterge grubu, güvenlik kontrolü için kapı ve pencere kontrol devrelerini içermektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Oda Kontrol Biriminin Yapısı

Oda modüllerinde kullanılan mikrodenetleyici Analog Devices firmasının ADuC8XX ailesinden ADuC841dir. Bu mikrodenetleyicini bu projede seçilmesinin en önemli nedeni üzerinde 8 kanal 12-bit  $\Sigma-\Delta$  ADC ve 2 kanal 12bit çözünürlüklü DAC bulunması ve 62Kbyte Flash Program Memory'e sahip olmasıdır. ADuC8XX ailesi 8052 tabanlı 8 bitlik bir işlemci mimarisine sahiptir. 20MIPS 8052 yapısına ve 420 kSPS lık bir ADC performansına sahiptir .

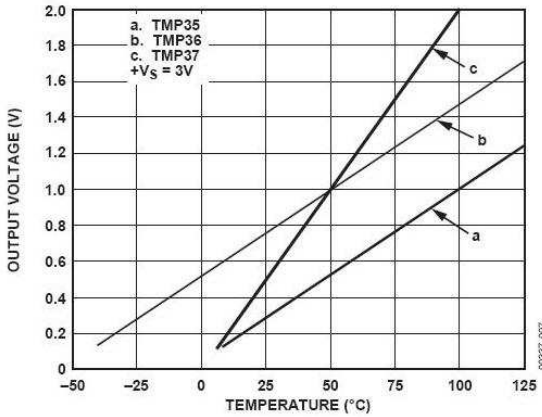
#### Sıcaklık Kontrolü

Oda modülü üzerinde ortamın sıcaklık kontrolünü gerçekleştirmek için üç adet sıcaklık sensörü bulunmaktadır. Üç sensör ayrı ayrı odanın farklı noktalarına yerleştirilmiştir. Bunun nedeni odanın ısıtması ve soğutulması homojen olarak yapılmadığından, tek bir noktadan yapılmasından kaynaklanır. Anlık sıcaklık değerini bu üç farklı noktadaki

sensörden okunur ve yaşam ortamının ortalama sıcaklık değeri elde edilir.

Her bir sıcaklık sensörü ADuC841'ı bir analog giriş pinine bağlıdır ve sürekli olarak bu sensörlerden sıcaklık bilgisini almaktadır ve sürekli olarak oda sıcaklığı son halindedir. Sıcaklıktaki en ufak değişimler bu şekilde sisteme alınmış ve işlemler içinde kullanılmış olur.

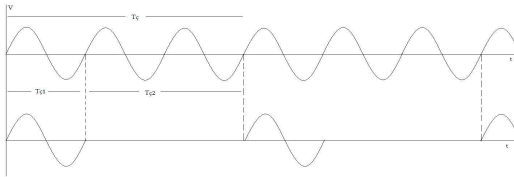
Sıcaklık sensörü olarak yine Analog Devices'a ait TMP35 temperature transducer kullanılmıştır. Bu sıcaklık sensörü ile ortam sıcaklığı bilgisi alınmıştır. TMP35 çıkışı lineer bir çıkış oluşu için ayrıca lineerleştirmek için bir yazılım eki kullanılmamıştır. (Şekil-4).



Şekil-4: TMP35 Sıcaklık-Çıkış Grafiği

Yapılan modelde ısıtıcı olarak 20W 220V bir ısıtıcı kullanılmıştır. Isıtıcı kontrolü için triac'lı bir kontrol devresi kullanılmıştır. Triac'lı kontrol devresi ile 220V şebeke gerilimi üzerinden gelen güç dalga paketleri methodu ile kontrol edilerek uygun şekilde ısıtıcı sürülmüştür.

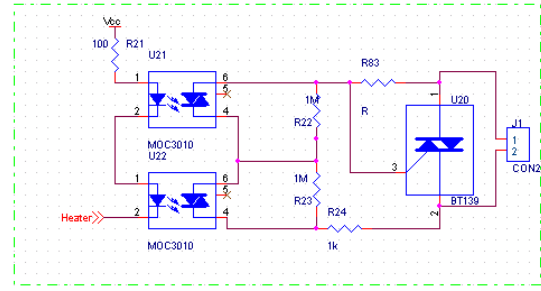
Dalga Paketleri methodunda amaç sıfır gerilim şalteri periyodik olarak açmak kapatmaktır. Şalterin kapalı kalma süresinin, açık kapama periyoduna oranını değiştirerek alıcıya verilen güç ayarlanır[5].



Şekil-5: Dalga Paketleri Methodu

Şekil-4'te Üst grafikte şebeke gerilimin görmekteyiz, altındaki grafikte ise ısıtıcı üzerine uygulanan gerilimi görmekteyiz. Isıtıcı kontrolünden kullanılan devre şekil-6 teki gibidir.

Soğutucu modelinde ise 12V DC bir fan kullanılarak gerçekleştirildi. Soğutucu olarak kullanılan fan DC besleme bir photocoupler üzerinden PWM sinyali ile kontrol edilmiştir.



Şekil-6: Isıtıcı Kontrol Devresi

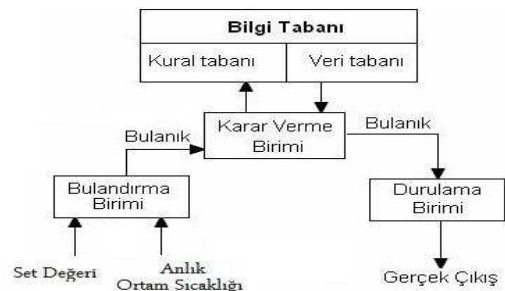
Sıcaklık kontrol algoritmasında Bulanık Mantık Denetleyici kullanıldı. Bulanık Mantık denetleyicinin seçilmesinin önemli bir nedeni insan dilini en yakın kontrol algoritması olmasıdır.

### 2.3.1.1 Bulanık Mantık Denetleyici

Günümüzde iklimlendirme sistemleri geleneksel yöntemler ile kontrol edilmektedir. Bu büyük enerji kayıplarına neden olmaktadır. Bulanık Mantık gibi geri beslemeli (Kapalı Çevrim) yapılan uygulamalarda kullanılan enerji yarı yarıya azalmaktadır.

Geleneksel yöntemlerde sıcaklık veya kontrol edilen parametre var veya yok şeklinde veya belirli bir aralıktaki değişen değerlere göre yorumlanır. Oysa insan böyle katı ayrımlar yapmaz, ortamı serin, sıcak, çok sıcak, çok soğuk gibi ifadelerle tanımlar. Bulanık Mantıkta insan diline bu açıdan en yakın kontrol algoritmasıdır. Bulanık mantık ilk kez Berkeley üniversitesinde bilgisayar profesörü olan Lotfi A. Zadeh tarafından öne atılmıştır [6][7][8]. Bulanık mantık matematiğin bilgisayara gerçek dünyanın insan gibi modelleme yeteneği verilmiş dalıdır[9]. Binary lojikin tersine Fuzzy lojikte tüm değişkenler 0 ile 1 arasında herhangi bir değer alabilir[10]. Bu sayede günümüz bilgisayar teknolojisi insan diline göre işlemler yapabileme yeteneğini kazanmıştır. Kavramlar uzun veya çok hızlı olarak matematiksel olarak formülüze edilebilir, bilgisayarlarla işlenebilir, insan gibi düşünen programlama yapıları uygulanabilir [11].

Sıcaklık kontrol algoritmasında, giriş parametreleri odanın anlık sıcaklık değeri ve odanın ayarlanan sıcaklık değeridir.



Şekil 7: Bulanık Mantık Blok Diyagramı

Bulanık Mantık algoritmasının ilk adımı Bulandırma işleminde hata ve hatanın değişimi için 5 üçgen üyeli fonksiyonu tanımlanmıştır. Bulandırma, sistemden alınan denetim giriş bilgilerini dilsel niteleyiciler olan sembolik değerlere dönüştürme işlemidir[12]. Bulanık mantık sistemi sayısal veriler ve dilsel bilgiler ile çalışmada benzersizdir.[13].

Üyelik fonksiyonlarında yapılan Negatif Büyük (NB), Negatif Küçük (NK), Sıfır (S), Pozitif Küçük (PK) ve Pozitif Büyük (PB) olarak tanımlanan üçgen üyelik fonksiyonları kullanıcı ve bilirkişinin yorumuna göre değişebilir.

Bulanık Mantık algoritmasında kara verme birimi, bir gerçek değer, üyelik fonksiyonları kümesinde birden fazla üyelik fonksiyonuna ait olabilir. Bu durumda karar verme birimi, hangi üyelik fonksiyonundan ne oranda olduğunu saptar. Uygulamada Max-Dot bulanık çıkarım yöntemi kullanılmıştır. Max-Dot bulanık çıkarım yönteminde her bir giriş değeri ait olduğu üyelik işlevindeki üyelik derecesine bağlı olarak, ilgili bulanık kümeyi yeniden ölçeklendirir. Çıkış değeri tüm girişler için yeniden ölçeklendirilmiş bulanık kümeler içerisindeki maksimum değer alınarak bulunur [12]. Karar verme birimi tarafından çıkış değerinin üyelik fonksiyonuna karar verilir. Bunun için karar verme birimi uzman kişi tarafından sisteme girilen kural tablosunu oluşturur. Bu kural tablosu çıkış değerinin elde edilmesinde kullanılır. Uygulaması yapılan sistemde kullanılan kural tablosu Tablo-1 de görülmektedir.

Karar verme birimi tarafından çıkartılan çıkış sinyali durulama biriminde bulanık değerden gerçek, kesin (Crisp) değere çevrilir. Uygulama durulama biriminde "Ağırlık Merkezi Yöntemi" kullanılarak gerçek değere dönüş yapılmıştır. Ağırlık merkezi yöntemi en yaygın olarak kullanılan durulama yöntemidir. Gerçek çıkış değeri, alanın merkezi ve uygulanan bulanık kümenin alanı ile aşağıdaki formüle göre hesaplanır [14].

Şu formül ile ifade edilir:

$$z^* = \frac{\int \mu_c(z) z dz}{\int \mu_c(z) dz} \quad (1)$$

		HATA				
		NB	NK	S	PK	PB
HATANIN DEĞİŞİMİ	NB	S	PK	PK	PK	PB
	NK	NK	S	PK	PK	PB
	S	NK	NK	S	PK	PK
	PK	NK	NK	NK	S	PK
	PB	NB	NK	NK	NK	S

Tablo 1: Bulanık Mantık Kural Tablosu

### 2.3.2. Işık Kontrolü

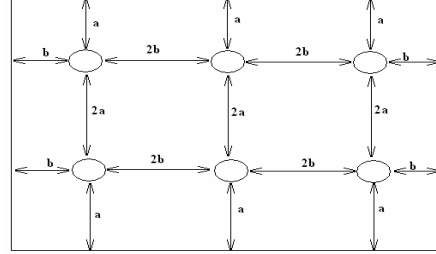
Oda içerisindeki aydınlık seviyesi dağılımı faktörünü uygun değerlerde tutmak hedeflenmiştir. Bu değer aydınlatmaya ihtiyacı düşük olan yerlerde 0,4 ihtiyacın yüksek olduğu noktalarda ise 0.66 değerlerinde tutulması uygundur. Bu nedenle üç farklı aydınlatma grubu ve üç ışık sensörü kullanılmıştır. Işık sensörü olarak LDR (Light Dependent Resistor) kullanılmıştır.

Işık sensörleri oda içerisinde farklı noktalarda oluşabilecek olan farklı aydınlık seviyelerini ölçmek ve her sensörün ilişkili

olduğu aydınlatma grubunu uygun şekilde süme amaçlı kullanırlar.

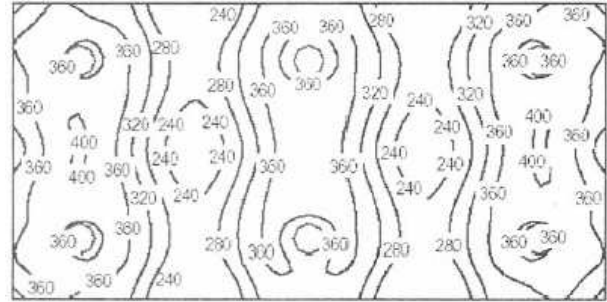
Oda içerisinde homojen bir aydınlık seviyesinin yakalanması için aydınlatma sistemleri Şekil-8'deki gibi yerleştirilmiştir.

Şekil-8'teki aydınlatma armatürlerinin yerleşimi ile hedeflenen aydınlık seviyesi Şekil-9'daki gibidir [15]. Odanın içerisinde homojen ve insan sağlığı için en uygun aydınlık düzeyi sağlanmıştır[15].



Şekil 8: Aydınlatma Armatürlerinin Oda İçerisinde Yerleşimi

Sistemin üzerinde çalıştığı oda modelinde aydınlatma armatürleri olarak Ultra-Bright Led kullanılmıştır. Ancak günümüzde ev, sokak gibi yaşam alanları aydınlatmada Power Led teknolojisi karşımıza çıkmaktadır. Sistemin gerçek bir ortama uyarlanması durumunda Power Led teknolojisinin kullanılması, verimlilik, kullanım maliyetleri açısından büyük fayda sağlayacaktır. Power Led teknolojisi sayesinde çok küçük güçler kullanılarak, çok iyi aydınlatma uygulamaları gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 9: Oda İçerisinde Hedeflenen Aydınlık Düzeyi

Işık kontrolünden kapalı çevrim P kontrol algoritması uygulanmıştır. Bu kontrol algoritmasıyla, oda içerisindeki ışık şiddeti her zaman istenilen seviyede tutulmuş olmaktadır. Bu sayede yaşam alanı içerisinde olan kullanıcılara daha sağlıklı bir ortam sağlanmış olmaktadır.

### 2.3.3. Güvenlik

Bir evde yaşayan insanların yaşam kalitesini arttıran önemli unsurlardan biri de o evde insanların kendisini güvende hissetmesidir. B nedenle yapılan akıllı ev otomasyonlarında güvenlik kontrolü büyük önem teşkil eder.

Kullanıcılar eve girişleri esnasında kullandıkları şifreler yardımıyla sistem hangi kullanıcının giriş yaptığını algılamakta ve kendisi ile ilgili alanlar daha önceden aktif edilmemiş ise, ilgili alanları aktif ederek, bu alanların kontrolünü gerçekleştirir.

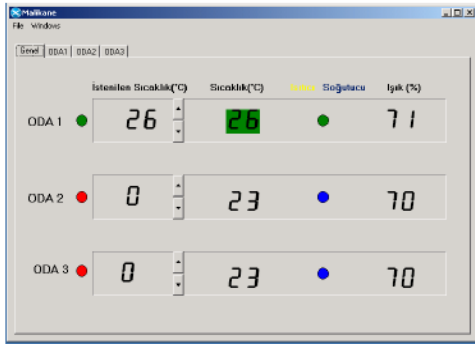
Odalarda bulunan pencereler ve ev giriş kapısı güvenliğinin zayıf olduğu noktalar. Bu nedenle, bu noktaların kontrolü ile yaşam ortamının güvenliği sağlanmış olur. Uygulaması gerçekleştirilen sistemde pencerelerin evde kimse yok iken veya kullanıcı tarafından kurulduğu zaman, konumlarındaki değişimi bilgisayar ara yüzünden izlenebilir ve istenildiği takdirde bu bir alarm şekline de kullanılabilir.

### 2.3.4. Bilgisayar Ara Yüzü

Tasarlanan ev otomasyon sisteminde bilgisayar ara yüzü ile kullanıcıya bilgisayar üzerinden erişimi sağlamak hedeflenmiştir. Bilgisayar ile oda modüllerini fiziksel olarak haberleşirebilmek için Ethernet, RS232, RS485 fiziksel yapıları kullanılabilir, önemli olan sistem kurulumu esnasında oda modülleri üzerinde yapılan donanımsal bağlantıdır. Delphi görsel programlama dili yazılmış olan bilgisayar ara yüzü ile kullanıcı sistemde bulunan odaların parametrelerini tek bir ekranda görebilmektedir. Şekil-10'da genel bilgi penceresini görebilirsiniz.

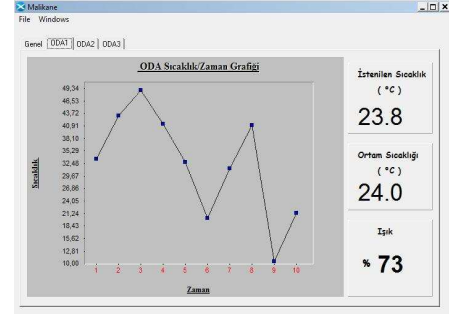
Genel pencere ekranında her odanın kullanıcı tarafından set edilen sıcaklık değerini, odanın anlık sıcaklık değeri, ışık ayarı ve o an ısıtıcı veya soğutucudan hangisinin aktif olduğunu göstermektedir. Kullanıcı istediği takdirde aktif olmayan odaları bilgisayar ara yüzünden aktif ederek ilgili ayarları gerçekleştirebilir.

Aktif olan odanın isminin önünde bulunan simge yeşil renktedir, aktif olmayan odanın ise kırmızı renktedir. Aktif olmayan odalarda güvenlik kontrolü dışında hiçbir kontrol yapılmamaktadır. Ancak kullanıcı bilgisayar ekranında anlık oda sıcaklık bilgisini görebilmektedir.



Şekil 10: Bilgisayar Ara Yüzü Genel Bilgi Penceresi

Ayrıca her oda için hazırlanmış özel pencereler bulunmaktadır. Bu pencerelerde odanın sıcaklık-zaman grafiği bulunmakta ve diğer parametreler daha belirgin şekilde gösterilmiştir. Şekil-11'de oda ara yüzünü görebilirsiniz



Şekil 11: Oda-1'e ait bilgisayar ara yüzü penceresi

## 3. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada mikrodenetleyici ve bilgisayar kullanılarak insana daha konforlu ve sistematik bir yaşam alanı oluşturmak için ev otomasyonu uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Günlük yaşam alanlarımıza, ev otomasyon sistemleri sonradan rahatlıkla uygulanabilmektedir. Yapılan bu çalışma, modüler bir yapıdan oluşmakta ve rahatlıkla yaşam alanlarına uygulanabilir yapıdadır.

Uygulaması gerçekleştirilen projenin özellikle ethernet üzerinden haberleşebilmesi önemli bir avantajdır. Günlük hayatımıza girmiş olan İnternet, yaşam alanlarımızda Ethernet hatları ile ulaştığından evimizde bulunan bilgisayar sistemimize rahatlıkla entegre olabilir, hızlı bir şekilde kullanıma alınabilir.

Sistem kurulum maliyetlerinde belirli bir miktar artış ile günümüzde evlerimizde kullandığımız kablosuz ağ üzerinden de haberleşebilir. Bu sayede kurulum kolaylığı sağlanmış olur.

İnsanların yaşamında büyük önem taşıyan yaşam alanının güvenliği akıllı ev sistemleri ve ev otomasyon sistemlerinin her zaman önceliği konumunda olmuştur. İlk basit ev otomasyon örnekleri de güvenlik üzerine yapılmıştır. Uygulaması gerçekleştirilen bu projede de güvenlik kontrol edilen yaşam alanı parametrelerinden biridir. Güvenlik kontrolü ile öncelikle kullanıcıların huzur ve güvenliği düşünülmüştür. Odalara yapılan izinsiz girişler algılanmak ve uyarı sistemleri aktif olmaktadır.

İnsanların yaşam ortamlarında rahat ve konforlu şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri için diğer önemli bir parametrede ortam sıcaklığıdır. Projede ortam sıcaklığı bulanık mantık algoritması ile gerçekleştirilmiştir. Bulanık mantık algoritması ile kullanıcılara en iyi ortam sıcaklığının sağlanması hedeflenmiştir.

Ayrıca kullanılan kapalı çevrim sıcaklık kontrolü ile ısıtma ve soğutma sistemlerinde ekonomik kazançlarda sağlanmış olmaktadır. Günümüzde yaşam alanlarımızda kullandığımız ısıtma sistemleri sürekli olarak çalışmakta ve ortam sıcaklığını kontrol etmeksizin belirli bir kademede çalışmaktadır. Yapılan bu çalışma ile insan yaşam alanı için en uygun sıcaklık aralığında kullanıcının kontrolünde bir kontrol yapılmıştır.

Yaşamımızda nesnelere görmemizi sağlayan ışık, yaşam ortamlarımıza otomasyon sistemlerinde aydınlatma olarak girmiştir. Aydınlatma insan sağlığı için önemli bir parametredir. Uygun olmayan bir aydınlatma ortam

sakinlerinde göz rahatsızlıkları, baş ağrıları gibi birçok kötü etkide bulunabilir.

Uygulaması gerçekleştirilen bu projede, aydınlatılan ortamın her noktasında aynı aydınlık şiddetinin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle üç ayrı aydınlatma grubu (Aydınlatma armatürleri ve sensörleri) kullanılmıştır. Bu sayede kullanıcı tarafından istenilen aydınlık seviyesi yaşam alanının her noktasında istenilen seviyelerde tutulmuştur.

Günümüzde hayatımızın her noktasına girmiş olan bilgisayarlar ev otomasyon sistemlerinde de önemli bir noktadadır. Sadece bilgisayar ile kontrol edilen sistemler gibi uygulaması gerçekleştirilen projedeki gibi bilgisayardan bağımsız ancak istenilirse bilgisayar ile de kontrol edilebilen sistemlerde bulunmaktadır. Uygulaması gerçekleştirilen sistemde bilgisayar arayüzü ile kullanıcıya yaşam alanlarında kontrol edilen parametrelere uzaktan erişimde sağlanmış olur. Bilgisayar ara yüzü sayesinde yaşam alanı sıcaklık değeri, set edilen sıcaklık değeri, set edilen aydınlatma değeri, sıcaklık-zaman grafiği izlenebilmektedir.

Tasarlanan bilgisayar destekli ev sisteminde kullanıcı konforunu sağlamak, sağlığını korumak ve güvenliğinin yanında, sistemin kolay uygulanabilmesi, birim maliyetlerinin düşük olması hedeflenmiştir.

Uygulaması gerçekleştirilen projede, günlük hayatımızın her noktasında karşılaştığımız, artık bizim hayatımızda bize birçok kolaylık tanıyan sistemlerin içerisinde bulunana mikrodenetleyicilerin kullanıldığı başka bir alanı görmüş olduk. Günümüzde mikrodenetleyici ve mikroişlemci teknolojisi çok hızlı ilerlemektedir. 8, 16, 32 bitlik endüstriyel alanlarda kullanılabilen birçok mikrodenetleyici vardır. Gelişen bu teknoloji ile insanların hayatlarında da birçok yeni cihaz ve hayatımızı kolaylaştıran cihazlar ortaya çıkacaktır.

#### 4. Kaynaklar

- [1] Gümüşkaya Haluk, " Mikroişlemciler ve 8051 Ailesi" Alfa Yayınevi, İstanbul, 2002
- [2] Mersinoğlu H. "Mimarlık Ekileşimi ve Aıllı Eler"Yük.Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002
- [3] Alkar Ali Ziya, Ümit Buhur, "An Internet based Wireless Home Automation System for Multifunctional Devices, IEEE Transactions on Consumers Elecktronis Vol 51. no:4 Kasım 2005, 1169
- [4] Yu-Ping Tsau, Jum Wei Hsieh, Chang-Ting Lin, "Building Rernote Supervisory Control Network Systems for Smart House Applications, 2006 IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics, 1839,1827
- [5] Gülgün Remzi, "Güç Elektroniği" Yıldız Teknik Üniversitesi Basım-Yayın Merkezi, İstanbul, 1999.
- [6] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets, information and control" ,1965
- [7] L.A. Zadeh "Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Process" 1973
- [8] L. A. Zadeh, "Fuzzy Algorithms " 1968
- [9] Pacini Peter, Thorson Andrew, "Fuzzy Logic Premier", Kasım 1960,Vanderbilt.
- [10] Bhongle P.P., Porte B.M. , Waghmare L.M. , Panchade W.M, "Neuro Fuzzy Temperature Controller," International Conference on Mechatronics and Automation, Ağustos 2007, 3344
- [11] L.A. Zadeh "Making computers think like people" IEEE Spectrum, 8/1984
- [12] Elmas Çetin, "Bulanık Mantık denetleyiciler" Şekçin Yayınevi, Ankara, 2003.
- [13] Mendel Jeery, "Fuzzy Logic Systems For Engineering"
- [14] Passino Kelvin, Yurkovich Stephen, "Fuzzy Control" Addison Wesley Longman,1998
- [15] Ünal Adem ve Özenç Serhat "Aydınlatma Tasarımı ve Proje Uygulamaları" Birsen Yayınevi, İstanbul, 2000.