

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PC TABANLI BİNA OTOMASYONU

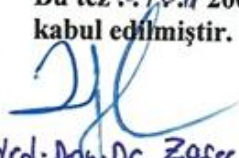
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elektrik ve Elektronik Müh. Ulaş YURTSEVER

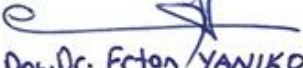
Enstitü Anabilim Dalı : ELEKTRİK VE ELEKTRONİK MÜH.

Enstitü Bilim Dalı : ELEKTRONİK MÜH.

Bu tez 10.10.2002 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Zafer DEMİR
Jüri Başkanı


Doç. Dr. Hüseyin EKİZ
Üye


Doç. Dr. Ertan YANIKOĞLU
Üye

TEŞEKKÜR

“PC Tabanlı Bina Otomasyonu” başlıklı çalışma Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Bu tez çalışmasında bilgisayarın paralel port’u aracılığıyla aygıtların kontrolü ve güvenlik için veri madenciliği (Data Mining) tekniklerinden kümeleme (Clustering) kullanılmıştır.

Böyle bir tez çalışması yapmamı destekleyen ve bu projeyi yöneten değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Zafer DEMİR’e, manevi desteğini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY.....	ix
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. OTOMASYON, OTOMATİK KONTROL ve KULLANILAN TEKNİKLER.....	3
2.1. Bilim Tarihi Açısından Otomatik Kontrol.....	3
2.2. Otomatik Kontrol'un Teori ve Uygulamalarının Aşamaları.....	5
2.2.1. Matematiksel modelleme.....	5
2.2.2. Matematiksel analiz ve tasarım.....	5
2.2.3. Sistemin tasarımı ve kurulması.....	5
2.2.4. Kural tabanlı kontrol sistemleri.....	6
2.3. Otomasyon ve Otomasyon Hiyerarşisi.....	6
2.4. Akıllı Evler.....	8
2.5. Akıllı Ev veya Bina Nedir?.....	9
2.6. Akıllı Ev veya Binalarda Kullanılan Teknolojiler ve Birimler.....	10
2.7. Erişim Kontrolünün İşlevleri.....	12
2.7.1. Erişim Kontrol Sisteminin Elemanları ve Çeşitleri.....	14
2.8. Veri Madenciliği, Teknikleri ve Kümeleme (Clustering) Metodu.....	17
2.8.1. Kümeleme (Clustering) Metodu.....	19
2.9. Analog ve Sayısal Kavramlar.....	20
2.9.1. Analog Büyüklük, Analog İşaret, Analog Gösterge ve Analog Sistem	20
2.9.2. Sayısal Büyüklük, Sayısal İşaret, Sayısal Sistem ve Sayısal Gösterge	21
2.10. Sayı Sistemleri.....	22

2.10.1. Onluk (Decimal) Sayı Sistemi.....	22
2.10.2. İkili (Binary – Dual) Sayı Sistemi.....	22
2.10.3. Sekizli (Octal) Sayı Sistemi.....	23
2.10.4. Onaltılık (Hexadecimal) Sayı Sistemi.....	23
2.11. Lojik Kapılar ve Lojik Devreler.....	24
2.11.1. Lojik Kapılar.....	24
2.11.1.2. ‘VEYA’ işlemi ve ‘VEYA’ Kapısı.....	25
2.11.1.3. ‘DEĞİL’ İşlemi ve ‘DEĞİL’ Kapısı.....	26
BÖLÜM 3. PARALEL PORT VE SİSTEM TANIMI.....	27
3.1. Paralel Port Düzeni.....	27
3.1.1. Veri Portu.....	29
3.1.2. Durum Portu.....	30
3.1.3. Kontrol Portu.....	31
3.2. 4N25 Opto Kuplör.....	31
3.3. Transistörler.....	32
3.3.1. Transistörlerin Kullanım Alanları.....	33
3.4. Microsoft Visual Basic 6.0 Programlama Dili.....	34
3.4.1 Microsoft Visual Basic ile yapılabilecek işlemler.....	34
BÖLÜM 4. SİSTEM TASARIMI.....	35
4.1. E-posta Yazılımı ile Cihaz Kontrolü.....	40
4.2. Sistemin, Alt Programların Akış Diyagramı ve Yazılım Kodları.....	41
4.3. Bina Otomasyonu Programı Teknik Özellikleri.....	44
BÖLÜM 5. SONUÇLAR.....	46
BÖLÜM 6.TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	49

SİMGELER VE KISALTMALAR

CPU	Central Processing Unit
PC	Personal Computer – Kişisel Bilgisayar
I/Q	Input / Output
LED	Light Emitting Diyod
VM	Veri Madenciliği
RF	Radyo Frekansı
MBPS	Megabit Per Second
SQL	Structured Query Language – Yapısal Sorgulama Dili
V	Volt
VB	Microsoft Visual Basic

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Otomasyon hiyerarşi piramidi.....	7
Şekil 2.2.	OSI Katmanları.....	8
Şekil 2.3.	Akıllı ev sistemi.....	12
Şekil 2.4.	Tipik bir veri madenciliği sistemi	18
Şekil 2.5.	Analog işaret, analog sistem ve analog gösterge.....	20
Şekil 2.6.	Sayısal işaret, sayısal gösterge ve sayısal sistem.....	21
Şekil 2.7.	Pozitif ve negatif lojik işaretler.....	21
Şekil 2.8.	Pozitif ve negatif lojik.....	24
Şekil 2.9.	AND elemanın genel gösterimi	25
Şekil 2.10.	OR kapısı genel gösterimi	26
Şekil 2.11.	Tümleme genel gösterimi.....	26
Şekil 3.1.	Paralel port yapısı.....	28
Şekil 3.2.	Opto Kuplör iç yapısı ve ayak bağlantısı.....	32
Şekil 3.3.	Transistör ana gruplarına göre gösterimi.....	32
Şekil 3.4.	Transistörlerin yapısal ve şematik gösterimi.....	33
Şekil 4.1.	Sistemin blok şeması.....	36
Şekil 4.2.	Optocoupler ile tasarlanmış devre.....	37
Şekil 4.3.	Port çıkışı sinyal yükseltici devre.....	38
Şekil 4.4.	Elemanların kontrol lojiği.....	39
Şekil 4.5.	Adres tanıma lojiği.....	39
Şekil 4.6.	E-posta tanımlama ve kontrol ara yüzü.....	40
Şekil 4.7.	Bilgisayar yazılımının akış şeması.....	41
Şekil 4.8.	Giriş kesme alt programları.....	41
Şekil 4.9.	Bilgisayardaki ana program.....	42
Şekil 4.10.	Bina otomasyon programı ara yüzü.....	44
Şekil 4.11.	Kapı girişi işlemini programdan yapan ara yüz.....	44

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	‘0’ ve ‘1’ değerlerinin ifade edilebileceği fiziksel anlamlar.....	22
Tablo 2.2.	AND elemanı doğruluk tablosu.....	25
Tablo 2.3.	OR kapısı doğruluk tablosu	26
Tablo 2.4.	Tümleme kapısı doğruluk tablosu.....	26
Tablo 3.1.	Paralel portta pinlerin işlevleri.....	28
Tablo 3.1.1.	Pin değerlerinin 1 olması durumu.....	30

ÖZET

Anahtar Kelime: Otomasyon, PC tabanlı kontrol, Bina Otomasyonu

Bu çalışmada bilgisayarın paralel port'u kullanılarak ve bir yazılım aracılığıyla ev/bina otomasyonu gerçekleştirilmiştir. Paralel pottan ve e-posta ile ev/bina'daki aygıtların durum kontrol, devreye alma, devreden çıkarma şeklinde 3 durumu kontrol edilmekte ve kullanılan yazılım da yetkili kullanıcılar dışında güvenlik ihlalinin yapılması durumunda veri madenciliği tekniklerinden kümeleme metodu kullanılarak belirlenen zamanlarda raporlar ve talimatlar vermektedir. Ayrıca ev/bina aygıtları için tatil, gece, gündüz, maksimum güvenlik vb. değişik konumlar seçilerek güvenlik sağlanmaktadır.

PC BASED BUILDING AUTOMATION

SUMMARY

Keywords: Automation, PC Based Control

In this paper, a house/building automation is realized using as device computer parallel port and a software application. By means of parallel port devices and mail three position can be controlled. These are devices' state-control, take on circuit, take off circuit. Function of software application is using clustering method at determined time giving directions and reports whenever violating security cases. Furthermore for different cases such as maximum security, holiday, nighttime, daytime, security alternatives can be obtained for house/building devices'.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Elektronik endüstrisi, geliştirdiği yeni teknolojileri ucuza üretilme ve bu teknolojiler için yeni pazar yaratabilme yeteneğine sahiptir. Yıllardan beri üretim teknolojileri alanında yapılan çalışmalar sonunda, elektronik devre elemanlarının ucuza üretilmesi, kurumsal olarak gelişimini tamamlamış, maliyet engeline takılan birçok sistemin dünya pazarına girmesine olanak sağlamıştır. Son zamanlarda bu gelişmelerden payını almış en şanslı sistem, ev/bina otomasyonudur [1].

Otomasyon; bir sistemin belirli bir senaryoya göre, bir operatöre ihtiyaç olmaksızın yönetilmesidir. Senaryoların akışı, algılayıcılarla algılanan olaylara, bu olayların merkezi sistemdeki kurallara göre yorumlanarak çıkan sonuçlara ve zamana göre belirlenir.

Ev otomasyonu sisteminde kullanılan tüm aygıtlar, merkezi PC sistemine gönderilen bilgilerle senaryo içerisindeki belirlenen kurallara göre kontrol edilmektedir. Bunun sistem içinde kullanılan kablolama yöntemi ring yöntemidir. Bu yöntem kuyruk yapısındaki bir ağın sonlandırıcıların çıkarılarak iki ucunun birleştirilmesiyle oluşan ağ yapısıdır. 4 mbps veya 16 mbps hızda çalışır. Zincir yapısında ağda var olduğu düşünülen sanal bir jeton (token) tüm makineleri sırayla dolaşır ve bilgi alışverişi bu şekilde sağlanır [19].

Yapılan bu çalışmada bilgisayar ile kontrol amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma deneysel olarak da gerçekleştirilmiştir. Bu kontrolü sağlamak için bilgisayarın paralel portu, ara kart devresi ve yazılım kullanılmıştır. Bu kontrol setleri kullanılarak bina, büro ve ev otomasyonu yapılabilir. Bu sistemle bir binada bulunan çok sayıda elektrikli cihaz durum kontrol, devreye alma, devreden çıkarma olmak üzere 3 durumla kontrol edilebilir.

Sistemde bina giriş güvenliği için veri madenciliği tekniklerinden olan kümeleme metodu kullanılarak kural tabanlı kontrol sağlanmıştır.

Yaptığımız bu çalışma, iletişim ortamı olarak mevcut elektrik hatları kullanılarak gerçekleştirilebilir. Elektrik hattı kullanımı sistem kurulumu ve maliyeti açısından büyük avantaj sağlamaktadır. Elektrik hattı kullanılarak yapılan veri iletişimi, hatlarda bulunan gürültü ve girişim etkilerinden olumsuz yönde etkilenir. Bu durumda uzak noktalar arası veri iletişimi için veri sinyallerinin hem analog hem de sayısal olarak işlenmesi gerekmektedir. Bu konuda geliştirilen özel yongalar sayesinde elektrik hatları üzerinden gerçekleştirilebilecek sinyal işleyici devreler yapılmıştır. Diğer taraftan ev otomasyonu sistemlerinde gerçekleştirilen yongalar tarafından kullanılacak ortak bir veri iletişim yöntemi çalışmaları da yapılmıştır. Fakat standart hale gelmiş ve dünya pazarında kabul görmüş genel bir veri iletişim yöntemi bulunmamaktadır [1].

Ayrıca yaptığımız bu sistemdeki cihazlar ring kablolama yerine kablosuz olarak alıcı ve verici sistemi ile gerçekleştirilebilir. Fakat bu tip sistemlerin maliyetleri yüksektir.

Tasarlanan sistemin gerçekleştirilmesinde, kablolama sistemleri seçilirken point to point sistemi yerine ring kablolama sistemi seçilmiştir. Büyük sistemlerde point to point sistemi kullanılması durumunda her bir cihaz için kablolama yapmak gerekecek ve kablo yığını meydana gelecektir. Bu sebeplerden dolayı bilgisayar paralel portu ve ring kablolama sistemi seçilmiştir.

BÖLÜM 2. OTOMASYON, OTOMATİK KONTROL ve KULLANILAN TEKNİKLER

2.1. Bilim Tarihi Açısından Otomatik Kontrol

Buhar gücünün keşfi ile mekanik sistemlerin programlandığı şekilde hareket etmesini ve hataların düzeltilmesini sağlayan denetim kavramı gelişmeye başlamıştır. Elektriğin keşfinden önce, "tümüyle mekanik" denetim sistemleri kullanılmıştır. Basit bir örnek olarak James Watt'ın 1769 yılında kullandığı "uçantop denetleyicisi" gösterilebilir. "Motor hızlandıkça merkezkaç kuvvetiyle açılan topa bağlı bir kolun, mekanik manivelalarla motora giren buharı kısıması ve böylece hızın sabit tutulmasını sağlayan geri besleme sistemleri gösterilebilir. Bu alanda oldukça gelişme sağlanmış, çok karmaşık makineler yapılmış, ve bir anlamda "Mekanik Bilgisayar" diyebileceğimiz tümüyle mekanik hesaplama ve kontrol sistemleri geliştirilmiştir [2].

Daha sonra elektriğin keşfi ile elektriksel sistemler ve bunların denetimi gelişmiş; mekanik sistemlerin denetim fonksiyonunun dahi elektriksel platformda yapılması sağlanarak çok daha karmaşık sistemlerin denetlenmesi mümkün olabilmıştır.

Elektronik devrelerin kullanılması sonucunda basitleşen kontrol uygulamaları daha fazla teorik çalışmaların yapılmasını sağlamış, matematiksel kontrol kuramı gelişmiştir. Batı dünyasında frekans domeninde büyük gelişmeler yapılmış, Bode, Nyquist gibi önemli kontrol kuramı teorisyenleri yetişmiştir. Doğu bloğundaki çalışmalar daha çok zaman domeninde sınırlı kalmıştır.

İkinci Dünya savaşı sırasında bilhassa pilotsuz uçakların, atış kontrol sistemlerinin, radar anten kontrol sistemlerinin ön plana çıkması ile otomatik kontrolün önemi iyice öne çıkmıştır. Savaş öncesinde matematiksel model katsayılarının deneme yanılma

ile bulunması genel uygulama iken, matematiksel modelin teorik olarak doğru saptanmasının önemi artmış ve kontrol kuramı matematiksel olarak gelişerek temel bir bilim disiplini haline gelmiştir.

İkinci dünya savaşı sırasında pilotsuz uçakların, atış kontrol sistemlerinin, radar anten kontrol sistemlerinin ön plana çıkması ile otomatik kontrolün önemi artmıştır. Savaş öncesinde matematiksel model katsayılarının deneme yanılma ile bulunması genel bir uygulama iken, pilotsuz uçağın deneme yanılma ile geliştirilmesi çok sayıda uçak kaybına neden olacağından matematiksel modelin doğru saptanmasının önemi artmıştır.

İkinci dünya savaşı sonrasında da frekans domen teknikleri gelişmeye devam etmiş, karmaşık frekans "s değişkeni" yaklaşımı ve Laplace değişkeni yöntemi kullanılmış, sistem kararlılığını test eden Kök Yer Eğrisi yaklaşımı geliştirilmiştir. Daha sonra sanayileşmenin hızlanması ve buna karşılık işçi haklarının önem kazanması ile "işçiye daha fazla olanak verirken, maliyeti en aza indirmek" yolu aranmış; fabrikalarda en az işgücünü gerektiren robotlarla ve otomasyonla üretim ön sırayı almıştır.

1980'lerde bilgisayarların gelişmesi ve küçülmesi ile her alanda bilgisayar kullanımı, karmaşık hesaplamaların derhal yapılabilmesini olanaklı kılmıştır. Böylece gerektiğinde kendi hatalarını düzelten "gülbüz denetim sistemleri" teorisi ve uygulaması geliştirilmiştir.

1990'lardan itibaren uzay gemilerinden robot denetimine, en ince detayda çalışma gerektiren hassas üretimlerde, insan elinin giremeyeceği boyutta üretim ve işlem sahalarında (tıpta vücudu açmadan artroskopik operasyonlarda), genlerin denetiminde en yeni teknolojik yeniliklerle, otomatik kontrol kavramlarının doğrudan uygulanmadığı alan kalmamıştır [2].

2.2. Otomatik Kontrol'un Teori ve Uygulamalarının Aşamaları

Otomatik kontrol bilimi, fiziksel kontrol sisteminin matematiksel olarak kurulmasını, matematik dünyasında çözümlendikten sonra fiziksel uygulamada kullanılmasını sağladığı için "fiziksel sistemin yapısı" ile "matematiksel modelleri" arasındaki bağlantı ve ayrımı dikkat çekmek gereklidir [2].

2.2.1. Matematiksel modelleme

Kontrol edilecek sistemin tüm davranışlarının matematiksel formüllere çevrilmesidir. Aynı fiziksel sistemin çok değişik matematiksel modeli kurulabilir. Her model belirli varsayımlar taşıdığı için hiçbir model fiziksel sistemin tam modeli değildir. Sistemlerin modellenmesinde, basitleştirilmiş modeller ve lineerleştirilmiş modeller kullanılabilmektedir. Hatta birbirinin tam eşdeğeri olmakla birlikte farklı gösterimdeki modelleri kullanılabilmektedir. Bir sistemin türevsel denklemi modeli ile durum denklem takımı modeli, birbirinin eşdeğeri olmakla birlikte farklı biçimdeki modelleridir. Bir elektrik devresinin sabit bir frekanstaki sinüzoidal uyarıya tepkisinin genlik ve açısını bulmayı önemsiyorsak fazör modelini kullanabiliriz; farklı frekanslara vereceği tepkinin genliğini önemsiyorsak süzgeç devresi modellemesini kullanmalıyız.

2.2.2. Matematiksel analiz ve tasarım

Matematiksel model üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarla, hangi işlemlerle istenen davranışın elde edilebileceği araştırılır ve matematiksel olarak çözümlenir. Sonsuz denecek sayıda farklı modelin, sonsuz denecek sayıda farklı tekniklerle analizi, istenen davranışı verecek düzenlemelerin matematiksel olarak saptanması üzerinde 50 yıldır bilimsel çalışmalar yapılmakta, tasarımlar geliştirilmektedir.

2.2.3. Sistemin tasarımı ve kurulması

Matematiksel dünyada kurgulanmış çözüm, fiziksel sistem üzerinde kurulur. Yukarıda da bahsedildiği gibi, bir mekanik sistemde istenen geri besleme bağlantısı

salt mekanik dünyada yapılabildiği gibi elektriksel platformda yapıp mekanik dünyaya bağlantısı yapılabilir. Bu nedenle bu işlemde de farklı alternatifler söz konusudur. Yukarıdaki aşamaların başarı ile kullanılabilmesi için, kontrol uzmanı öncelikle çok iyi bir matematikçi, ve bunun yanında çok iyi bir elektronikçi ve/veya mekanikçi olmalıdır.

2.2.4. Kural tabanlı kontrol sistemleri

Bilgisayarların ve mikro işlemcilerin küçülmesi, ucuzlaması ve hızlanması ile her sistemin kendi bilgisayarını yada mikro işlemcisini taşıması mümkün olmuştur. Otomatik kontrol biliminin karmaşıklığı, insanları daha kolay çözümlere itmiş ve sistemin ayrıntılı matematiksel özelliklerini bilmeden de sistemleri işe yarar şekilde çalıştıracak daha sade çözümlerin arayışına yöneltmiştir. Bilgisayar yada PLC (Programlanabilir mantık denetleyiciler, sisteme özel mikro işlemci) kullanarak ve "kural tabanı" ismi verilen talimatların mikro işlemciye programlanması ile; istenilen sonuçtan sapmaların, giriş değişkeninde ayarlama yaparak düzeltilmesi sağlanabilmektedir [2].

2.3. Otomasyon ve Otomasyon Hiyerarşisi

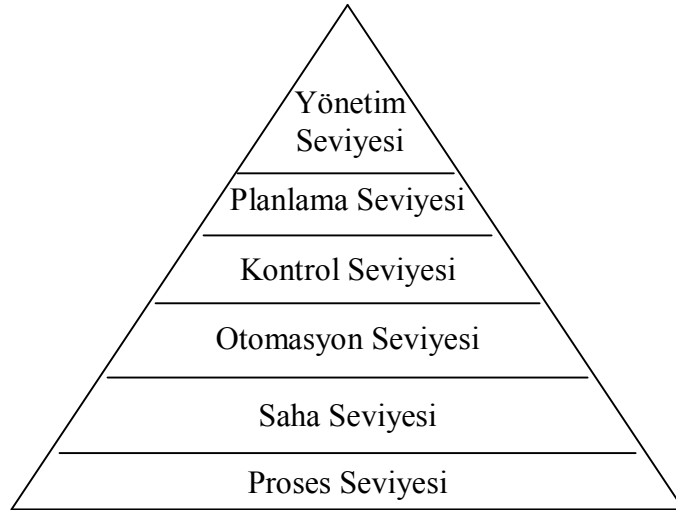
Yapılan otomasyon projeleri belirli bir hiyerarşide yürütülür. Otomasyon hiyerarşisi çeşitli katmanları olan bir piramitten oluşur ve bu piramide “otomasyon hiyerarşisi piramidi” denir. Bu katmanlar içindeki ve arasındaki geçiş, veriyolu sistemlerinin temelini oluşturur.

Otomasyon sistemlerinde bulunan tüm cihazların birbirleri ile haberleşmesi istenir. Bu isteklerin yapılabilmesi için hiyerarşik yapıya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu yapı içerisinde, üst katmanda olan cihaz alt katmandaki cihaza çeşitli şekillerde komutlar göndermekte ve alt katmandaki cihazlarda bu emirler doğrultusunda görevlerini yapmaktadır. Örneğin fırın modellemesi yapan bilgisayar (PC) hangi alanda kaç derece sıcaklık olması gerektiğini hesapladıktan sonra olması gereken değeri fırın yanma kontrol sistemine göndermektedir. Fırının ne şekilde yakıldığı ile hiç ilgilenmeyen bu bilgisayar, yalnız olması gereken sıcaklık bilgisini ilgili kontrol

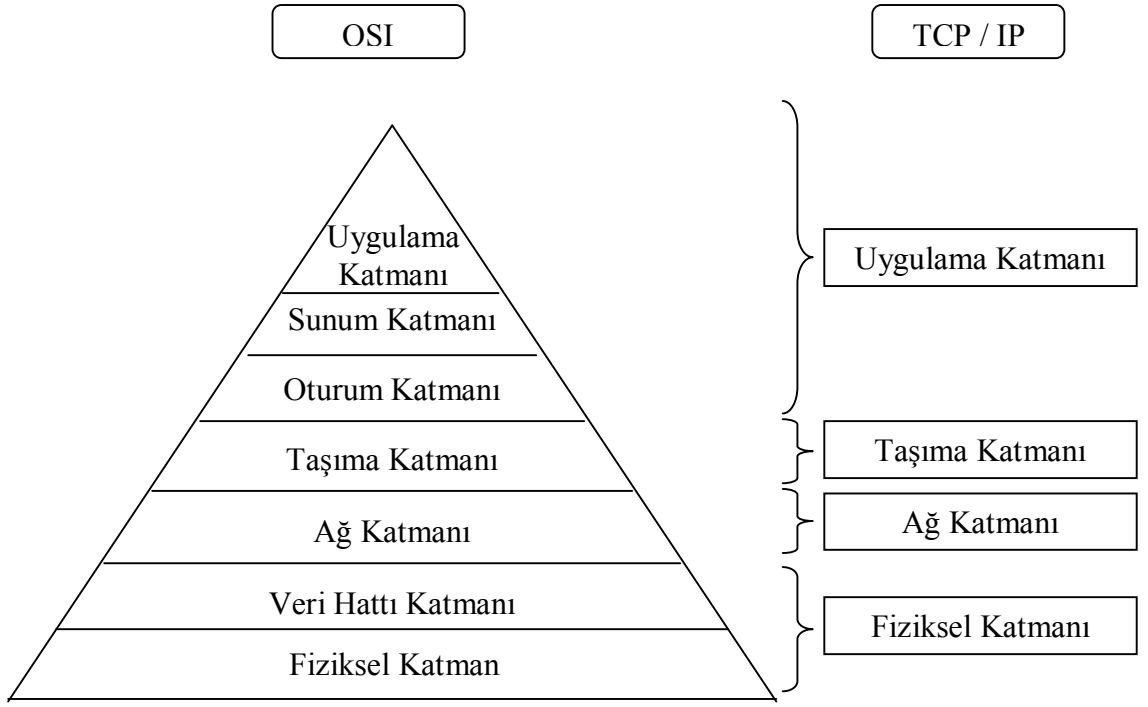
cihazına göndermekte ve kontrol cihazı kendi içindeki kapalı çevrim kontrol algoritmaları yardımı ile fırının ilgili bölgelerini kendisine söylenen sıcaklıklarda yakmaktadır [3].

Piramidin içindeki en alt seviye proses seviyesidir. Bu seviyede prosesin çeşitli yerlerinde bulunan motorlar, sensörler, valfler, sıcaklık ölçüm cihazları gibi sahanın en alt seviyesindeki cihazlar yer alır. Normal olarak bu seviye kendi aralarında bilgi transferi gerekmemektedir bu seviye ile üst seviye arasındaki haberleşme bu cihazlardan kontrol cihazlarına paralel kablo çekilmesi yolu ile yapılmaktadır. Şu an yeni geliştirilen AS-I Bus sistemi ile bu seviyede önemli ölçüde tasarruf yapmak mümkün olmaktadır.

Bir üst seviyedeki katman saha seviyesi, saha seviyesinin üstündeki katman otomasyon seviyesi, otomasyon seviyesinin üzerindeki katman kontrol seviyesi, kontrol seviyesinin üzerindeki mantıksal seviye planlama seviyesidir. Piramidin en üstünde bulunan seviyede yönetim seviyesidir [3].



Şekil 2.1. Otomasyon hiyerarşi piramidi



Şekil 2.2. OSI Katmanları

2.4. Akıllı Evler

Evin çamaşır makinesi eski ataları gibi çamaşırlar temiz bile olsa yine de inat edercesine çalışmaya devam etmek yerine, aklını kullanıp sudaki kirlilik oranını analiz ederek, çamaşırın temiz olup olmadığına karar verip çalışmasını durdurabilmekte, bununla da kalmayıp evin tüm işlerini yöneten bilgisayarla ortak çalışıp, gerektiğinde bilgisayara bilgi aktarmaktadır.

Odaları kontrol eden ısı sensörleri ve kameralar yardımıyla kimsenin bulunmadığı odalardaki elektrikler otomatik olarak söndürülmekte, perdeler kapatılmakta veya evin sahibi, dışardan, evin herhangi bir odasını görmek isterse, yine evin uzaktan kumanda yeteneği sayesinde, istediği oda kontrol edip, ışıkları yakıp söndürebilmektedir.

Telefonlar kimsenin bulunmadığı odalarda boşyere çalmak yerine insanlar nerede bulunuluyorsa orada çalmaktadır. Buzdolabı da akıllıdır, eksilen gıda maddelerini markete sipariş etmekte veya tarihi geçen gıda maddelerini söyleyebilmektedir.

2.5. Akıllı Ev veya Bina Nedir?

Akıllı ev, bizimle sürekli etkileşim içinde olan, verdiğimiz emirler doğrultusunda görevlerini yerine getiren evdir. Geleceğin evleri için yapılan çalışmaları ifade etmek için pek çok adlandırma yapılmış bulunmaktadır. Çokça kullanılanları Ev Otomasyonu Sistemi, Akıllı Evler, Zeki Evler, Geleceğin Evleri gibi bu kadar farklı isimlendirmelerin hepsiyle gelecekteki ideal ev ifade edilmek istenmektedir.

20. yüzyılda Elektriğin bulunması ve yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte evlerdeki gelişmeler binlerce yıllık gelişmeye bedel olabilecek bir yol aldı. Elektrikle birlikte evlerde konfor ve rahatlık bir hayli arttı. Elbiselerin kırıksıklıklarını açmak için ütü, yemekleri saniyeler mertebesinde yapabilen fırınlar, gıdaların yaz kış bozulmadan durmasını sağlayan buzdolapları, haberleşme ve eğlence vs. için televizyon, telefon, evde işlerin bir kısmını halledebilmek için bilgisayar olmak üzere her geçen gün birbirinden daha yetenekli ev aletleri evlerimizdeki yerlerini almaya başladılar. Teknoloji ve bilim dünyası son yıllar kadar gelişimini kaplumbağa hızı ile sürdürme gelmiştir ta ki, bilgisayarın icadına ve özellikle de son günlerdeki baş döndürücü gelişmelere kadar. Tıp, genetik mühendisliği, tarım, uzay çalışmaları kısacası tüm bilim dalları bilgisayar ile tanışmaya başlayınca tüm bilim dalları adeta şahlanmak için gerekli olan hayat suyunu bulmuşçasına canlanıp dev adımların atılmasına sebep oldu. Eğer evlerdeki gelişmelerde birinci evrimi elektrik icadı ile sağlanmış kabul edersek ikinci evrimde hiç şüphesiz bilgisayar sayesinde gerçekleşecek. Görüldüğü gibi Bilişim Dünyası yalnızca kendi alanında bu ilerlemesini, sürdürmekle kalmadı, birçok bilim için katalizör görevi üstlenmeye başladı her girdiği alanda rolünü çok iyi bir şekilde oynadı ve bir canlandırma meydana getirdi. İşte bunlardan birisi de geleceğin evleridir [4].

Akıllı evin içinde kurulacak sistemin en önemli bileşeni, kullanıcı arayüzüdür. Birçok işlevi bir araya getiren böyle bir sistemin basit görünmesini sağlamak oldukça

güçtür. Ancak bu arayüzün basit bir görünümde olmasını sağlamak şarttır. Eğer arayüz karmaşık olursa, sistemde böyle algılanacağından etkin bir kullanım sağlayamayacaktır. Işıkları açıp kapamak yada ısınma sistemini kontrol etmek için kullanılması gereken araç çok fazla ise bu işleri kolaylaştırmaktan çok zorlaştıracaktır.

Kullanılacak arayüz, kullanıcının özel gereksinimlerine de uygun olmalıdır. Örneğin, zihinsel engelli bir kişiye yönelik olarak tasarlanmış bir akıllı evde kullanılacak arayüzün, oldukça basit olması gereklidir.

İyi bir akıllı ev veya bina, çalışması için kullandığı teknolojiyi ve ayrıntıları, kendisini kullanan kişilerin görmeyeceği biçimde gizleyerek, sistemi kullanan kişilerin rahat etmesini sağlamalıdır. Evdeki veya binadaki tüm cihazlar entegre olarak hem yakından, hem de uzaktan kullanılabilmelidir. Ayrıca işlevleri modüler bir yapıda olmalı ve kontrolü kullanıcının istediği biçime dönüştürebilmelidir.

Yaptığımız çalışmada kontrol kullanıcının istediği biçimde, işlevler modüler bir yapıdadır. Uzaktan kontrol sistemi eklenmemiştir. Fakat geliştirilip istenilen şekle getirilebilecek yapıdadır [5].

2.6. Akıllı Ev veya Binalarda Kullanılan Teknolojiler ve Birimler

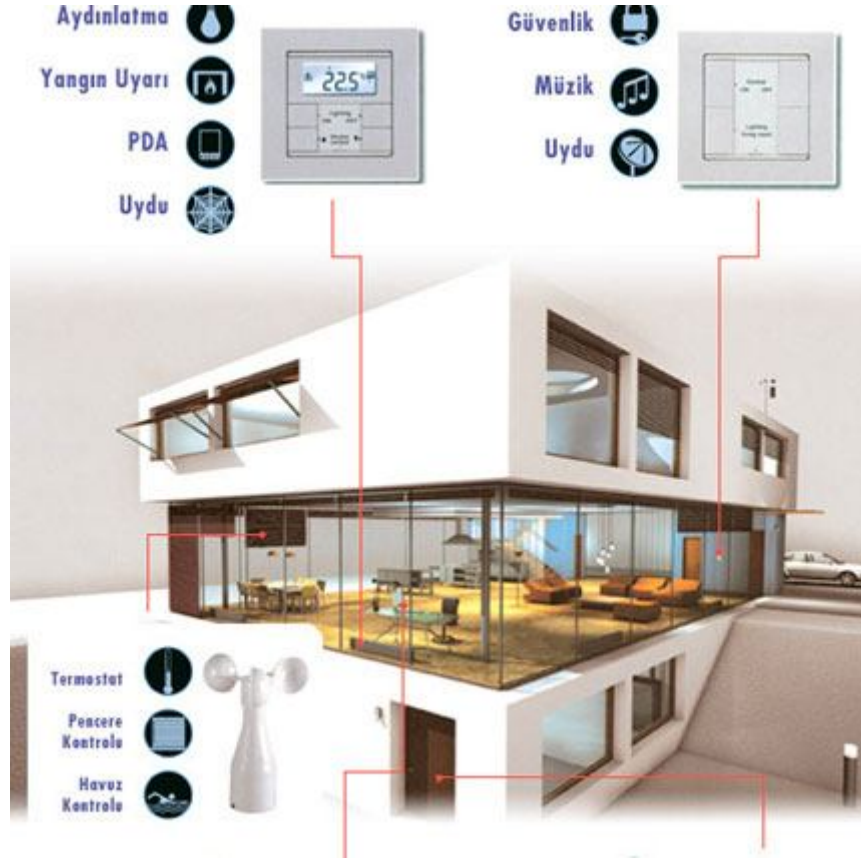
Akıllı ev veya bina sistemlerinde kullanılan bazı standart araçlar vardır. Bunların çoğu güvenlik sektöründe zaten kullanılmaktadır. Ancak güvenlik sektöründeki kullanımı ile akıllı ev veya bina sistemlerindeki kullanımı arasında farklar bulunmaktadır [5].

Akıllı ev veya binalarda ki kullanımında tüm cihazlar birbirleri ile bağlı bir kablo, kızıl ötesi ışın yada radyo dalgaları aracılığıyla ve bilgisayar kontrollü olarak iletişim kurmaktadır. İletişim için kullanılacak yöntem, veri aktarım hızı, evin inşaatındaki tasarım ve maliyet gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir [5].

Bu araçlardan ilki, harekete geçirici. Bir tür motor olan bu araç, kapı yada pencere gibi mekanik birimlerin, açılıp kapanma gibi işlevlerini yerine getirmesini sağlıyor. Bir bina içindeki elektronik cihazların veri alışverişini gerçekleştirebilmek için kurulan kablolama setine ise otobüs sistemi deniyor. Evin içindeki tüm elektronik cihazlar birbirleriyle iletişim halinde olacağından, tümünün ortak bir dil kullanması gerekiyor. Elektronik sistemlerde birbirlerine bilgi iletmek için kullandıkları dile “iletişim protokolü” denilmektedir.

Bu sistemlerde kullanılan teknolojilerden kızılötesi ışınlar uzaktan kumanda ile kontrolde önemli bir yer tutmaktadır. Fakat kullanacağınız araç ile aynı mekanda bulundurmayı gerektirdiğinden her araçta kullanılmamaktadır. Bunun yerine radyo frekansı(RF) ile kontrol önemli bir yer tutmakla birlikte RF sisteminin etki alanı sınırlı kalmaktadır. Geleceğin teknolojilerinde önemli bir yer tutacağını düşündüğümüz sistem “BlueTooth” dur. Bu teknoloji bulunduğu mekandaki tüm sistem boyunca radyo frekansı kontrolü sağlayan sistemlerin tasarımı için kullanılan bir protokol setidir [5].

Akıllı bina veya evlerde kullanılan diğer bir teknoloji ise Busline temelli teknolojilerdir. Bu teknoloji mekandaki kablolama sistemini içeriyor. Veri bu kablo sistemiyle evdeki aletlerin birbirleriyle iletişimini sağlayacak merkezlere iletiliyor. Veri iletim çalışmalarında bir standart bulunmamakla birlikte X10, CEBUS ve LondWorks iletişim sistemleri üzerinde çalışılmaktadır. Bunlar içinde en çok kabul gören X10 standardıdır [5].



Şekil 2.3. Akıllı ev sistemi

2.7. Erişim Kontrolünün İşlevleri

Erişim Kontrol Sistemi, kart okuyucular aracılığı ile kendini sisteme tanıtan kişilerin, yazılımdaki tanımlamalara göre belli bina, bölge yada odalara erişimini sağlayan sistemdir. Tanımlara uymayan kişilerin sistemi kullanımı bir uyarı sinyali yaratır bu da güvenlik elemanları için değerlendirilmesi ve raporlanması gereken bir durumdur. En basit anlatım ile sistem geçiş yapan kişilerin yetkili ve yetkisiz olarak ayrışmasını sağlayarak güvenlik görevlilerinin işlerini daha kolay ve verimli yapmalarını sağlar. Amaç yetkililerin geçişini kolaylaştırmak, yetkisizlerin geçişini kontrol altına almak ve böylece güvenliğin sınırlarını belirlemektir.

Bu aşamadan sonra olayı iki ayrı açıdan incelemek detaylara inme açısından yararlı olacaktır [23].

i - Sisteme tanımlı yetkili kullanıcılar:

Sisteme tanımlı olan yetkili kullanıcılar, günlük iş hayatlarına, biraz da neden kullanıldığını anlayamadıkları hatta gereksiz gördükleri bir sistemin denetiminden geçerek başlamaktadırlar. Her birinin sahip olduğu özel kimlik kartını, sistemin kart okuyucularının birine okutarak çalışma alanlarına geçebilmektedirler. Bu disiplini oluşturmak, doğru ve düzenli kullanımı sağlamak amacı ile kullanılan turnikelerden geçerken ister istemez oluşan gecikmelerle oluşan sorunlar nedeniyle, kullanıcılar sistemin yönetim için sağladığı faydaları göz ardı etmektedirler.

Çalışan personelin kimliğini sisteme okutarak binaya girişi ve sonra da çıkışı insan kaynakları bölümü için çok önemli bir bilgidir. Bu bilgiler üzerinden personelin devam ve takibi sağlanmakta, izinler, görevli çıkışlar, olağan dışı kullanımlar ve fazla mesailer bu bilgiler ile düzenlenmektedir. Güvenlik bölümü yetkili girişleri denetlerken bir de yetkisiz girişlere de yoğunlaşmaktadır. Ziyaretçilerin kontrolünü ve elektronik ortamda kayıt işlerini yapmakta, güvenlik elemanlarının turlarını düzenlemekte ve denetlemekte, yetkili personelin yetkileri doğrultusunda dolaşımlarını sağlayarak hem iç güvenliği sağlamakta hem de acil durumlarda can güvenliğinin sağlanması için gerekli acil durum planları üzerinde çalışmaktadır [23].

ii - Yetkisiz kullanımların ve alarmların izlenmesi:

Erişim kontrol sistemleri gerçekte “Erişim Kontrol ve Alarm İzleme Sistemi” olarak anılmaktadırlar. Yetkili personelin dolaşımının tanımı ve denetimi haricinde tanımların dışına çıkan tüm kullanımlar doğrudan güvenlikçilerin yoğunlaştığı konulardır (Kartsız personel, personelin yetkisiz kart kullanımı, binaya gelen ziyaretçiler ve tüm alarmlar).

Neyin alarm olduğunun tam olarak anlaşılması için şu basit örnek faydalı olacaktır. Bir kart okuyucu ve gerekli diğer donanım ile kontrol edilen bir kapıya personel kart göstererek girerse sistem tarih ve saat vererek içeri giren/çıkan kişinin kimliğini rapor edecektir. Bu yetkili kullanımdır. Kart sahibi diğer yerlere girme yetkisi olduğu halde bu özel odaya giriş yetkisi yoksa kart kullanıldığında sistem kart kullanımını

alarm olarak raporlayacak ve geçiş engellenecektir. Kartı olmayan bir kişinin odaya giriş teşebbüsü ise doğrudan bir alarm olarak sisteme raporlanacaktır. Kart ile erişimin kontrol edildiği tüm kapıların dışında, güvenlik açısından önemli noktaların/alanların izlenmesi (yangın kapıları, çevre güvenlik gibi) ve bina ile ilgili tüm hayati fonksiyonların izlenmesi sistemin özellikleri içindedir. Bu izleme sadece kapılar ve diğer alarm algılayıcılar (Pasif ve Aktif Kızıl Ötesi Algılayıcılar, cam kırılma ve titreşim algılayıcılar ve tüm diğer kuru kontak veren cihazlar) için geçerli değildir, bina için hayati fonksiyonlar (UPS, havalandırma vb.) için de geçerlidir. Altı çizilmesi gerekli nokta tüm bu cihazların alarm için kuru kontak veriyor olması ve kontrollerinin sadece açık/kapalı olmasıdır. Mesela vananın yarı açılması gibi proses kontrol fonksiyonların denetimi ve kontrolü bu sistemin kapsamı dışındadır. Bu noktadan sonra bina yönetim sistemleri devreye girmektedir. Bizi ilgilendiren hayati fonksiyonların çalışıp çalışmadığı yada güvenlik açısından önemli kapıların açık yada kapalı olduğudur [23].

2.7.1. Erişim Kontrol Sisteminin Elemanları ve Çeşitleri

Erişim kontrol sistemleri, her birisi farklı bir işlemi gerçekleştirmek için kullanılan elemanlardan oluşurlar. Bu elemanları genel hatları ile açıklayalım:

i - Kart Okuyucular ve Kartlar:

Yetkili personelin kendini sisteme tanıttığı kartlar ve kart okuyucular için çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır. Artık geçerliliğini yitirmiş barcode, wiegand, magstripe okuyucuları geçerek en çok kullanılan kart ve kart okuyucuları inceleyelim. Proximity Reader'ler günümüzde en çok kullanılan okuyuculardır. Kart aktif yada pasif olarak kart okuyucu ile uzaktan iletişime girmekte ve kart okuyucu kartları okuduğu kod numarası ile ayırmaktadır. Bu kapsama Biometrik okuyucuları (Güvenlik seviyesi yüksek kullanımlarda kart sahibinin biometrik özellikleri ile tanımlanmasını sağlamaktadır. Parmak izi, El geometrisi ve iris okuyucular gibi) ve smart kartları ve kart okuyucuları da almak gerekmektedir. Smart kartlara yüklenen bilgiler kartların yukarıda anlatılan özellikler dışında başka amaçlar ile de kullanılmasını sağlamakta mesela üniversitelerde kayıt kabul, kütüphane, kafeterya,

kahve makineleri ve fotokopi gibi ek fonksiyonların aynı kart üzerinden kontrol yada yetkilendirilmesini sağlamaktadır [23].

ii - Kontrol Ünitesi:

Tüm kart okuyucuların bağlı olduğu bir mikro işlemci yazılım ve kart okuyucular arasındaki köprüyü oluşturmaktadır. Bu cihaz Server ile iletişimi sağlamakta, kendine bağlı tüm kart okuyucularla ilgili tüm tanımları belleğinde tutmakta, kendine bağlı alarm noktalarını izlemekte ve alarm anında sistemin tepkilerini verilen tanımlar doğrultusunda uygulamakta ve sisteme kayıtlı tüm kart kullanıcılarını tanımakta, iletişimin kesilmesi durumunda sistemi kesintisiz yönetmeye yönelik tüm bilgilere sahip bu cihaz bufferları ile kullanım bilgilerini de iletişim tekrar sağlanana kadar hafızasında tutabilmektedir. Böylece kart okuyucuya gösterilen bir kartın yetkili olup olmamasına göre kapının yada turnikenin açılıp açılmamasına karar vermekte, ilgili röleleri tetiklemekte ve ilgili bilgiyi servere göndermekte, alarm durumunda olayı raporlamakta ve isteniyorsa diğer sistemleri tetiklemektedir (Olay yerini gören kamera görüntüsünün alarm monitörüne aktarılması gibi). Cihaz aynı zamanda tüm kendine bağlı diğer elemanları sürekli test etmekte ve devre dışına çıkanları rapor etmektedir [23]

iii - Güvenlik Yönetim Sistem Yazılımı:

Başlı başına bir konu olabilecek kadar detaylı olan bu bölümü yazılımın başlıca fonksiyonlarını anlatarak kısaca tanıtmaya çalışalım. Yazılımda ilk tanımlar sistemi sisteme tanımlayacak bilgilerin girilmesidir. Kart okuyucuların yerleri ve çalışma prensipleri, kontrol üniteleri ve iletişim protokolleri, alarm noktaları ve alarm kriterleri, her alarm için sistemin tepki tanımları ve tarih, saat ve yılın tatil günleri gibi. İkinci aşama kart sahiplerinin kimlik bilgileri ve sistemi kullanım yetkilerinin sisteme tek tek girilmesidir. Her kullanıcının sistemde tanımlı her kart okuyucudan ne zaman ve ne şartlarla geçip geçemeyeceği tanımlanabilir. Mesela kişinin belli bir odaya çalışma saatlerinde, Cumartesi, Pazar ve tatillerde girip giremeyeceği ayrı ayrı tanımlanabilir. Oluşturulan bu veritabanı kişilerin fotoğraf bilgilerini de içerebilir. Bu bilgiler istenirse diğer sistemlere aktarılabilir veya diğer sistemlerde bulunan

bilgilere erişilebilir. Oluşturulan veri tabanı diğer sistemlerle paylaşılabilir. Bu önemli bilgilerin güvenliğinin sağlanması ise, sistem yöneticilerinin ve operatörlerin sistemi kullanım yetkilerinin ve parolalarının oluşturulması ile mümkün olacaktır. Sistemin çalışması sağlayacak tanımların yapılmasından sonra kontrol üniteleri ile iletişimin kurulması ve bilgilerin ilgili kontrol ünitelerine yüklenmesi gereklidir. Bu aşamadan sonra sistem kullanıma hazırdır. Her sistemin kendine özgün farklılıklar içermesi ve tüm yukarıda basitçe anlatılan hazırlıkların bu özelliklere göre düzenlenmesi kaçınılmazdır [23].

Örneğin:

1) Güvenlik Yönetim Sistemi tek bir (stand alone) üniteden oluşmayıp bir ağ altında çalışması gerekebilir. Bu ağ tek bir bina içinde değil değişik şehir hatta ülkelerde olması olasıdır. Bu durumda uygulayıcının "networking" bilgisine sahip olması ve tanımlarını bu doğrultuda yapması kaçınılmazdır.

2) Sistemin kendi içinde gizli ve kritik bilgiler içermesi sebebi ile "Redundant" olması yani veritabanını ikinci bir ikiz bilgisayara gerçek zamanda kopyalayarak olası bir arıza yada bakım esnasında ana bilgisayarın yedeklenmesi ve kesintisiz kullanım istenebilir.

3) Veritabanının diğer sistemler ile paylaşılması olasılığına karşı işletim sisteminin "Açık Kod" ve "Açık Mimari" olması gerekebilir. Bu durumda sistemin güvenliğinin sağlanması için gereken ek önlemlerin gündeme gelmesi söz konusu olacak, bilgi güvenliği konusu gündeme gelecek ve uygulamacı kuruluşun bu konu ile ilgili elemanları ile ortak çalışma yürütmesi gerekecektir.

4) Erişim kontrol sisteminin tasarım aşamasında özellikle yangın güvenliğini yapan tasarımcı ile ortak çalışılması çok önemlidir. Bu iki sistem farklıdır ve yazılım entegrasyonunun mahsurları vardır. Acil bir durumda hızla boşaltılması gereken bir binada iyi tasarlanmamış güvenlik büyük sorunlar meydana getirmektedir. Bu inceleme çizgi tesisin mimarisine, kullanılan sistemlerin özelliğine ve en önemlisi tasarımcıların bu detaylara verdiği öneme göre oluşmaktadır. Aslında istenen ve

oluşturulması gereken normal şartlarda tam güvenli bir binada acil durum oluştuğunda insanların hiç bir elektronik sisteme bağlı kalmaksızın binayı hızlı ve hiç bir engelle takılmaksızın terk edebilmesidir [23].

2.8. Veri Madenciliği, Teknikleri ve Kümeleme (Clustering) Metodu

Yaptığımız çalışmada bina ve ev giriş güvenlik sistemleri için veri madenciliği tekniklerinden kümeleme metodu kullanılarak kural tabanlı bir sistem düşünülmüştür. Bu sistemde giriş güvenlik şifresini doğruluk, giriş deneme sayısı, yetkili kişinin girmesi, tarih vb. değerleri bilgisayar veritabanında tutması ile bu verileri veri madenciliği tekniklerinden kümeleme metodu kullanılarak yetkisiz giriş denemelerinin ne seviyede yaklaştığı güvenlik şifresinin kırılabilme seviyesi yani güvenlik tehlike seviyesi kullanıcıya bildirilmektedir. Bu tekniğin kullanımı için öncelikle veri madenciliği (VM) ve kümeleme metodunun ne olduğunu açıklayalım.

VM tanımları incelendiğinde, bu tanımlardan ortak olan unsurlardan ilki “çok fazla” miktarlarda verinin veri ambarlarında tutulması ikincisi ise bu verilerden “anlamlı” bilgiler elde edilmesidir.

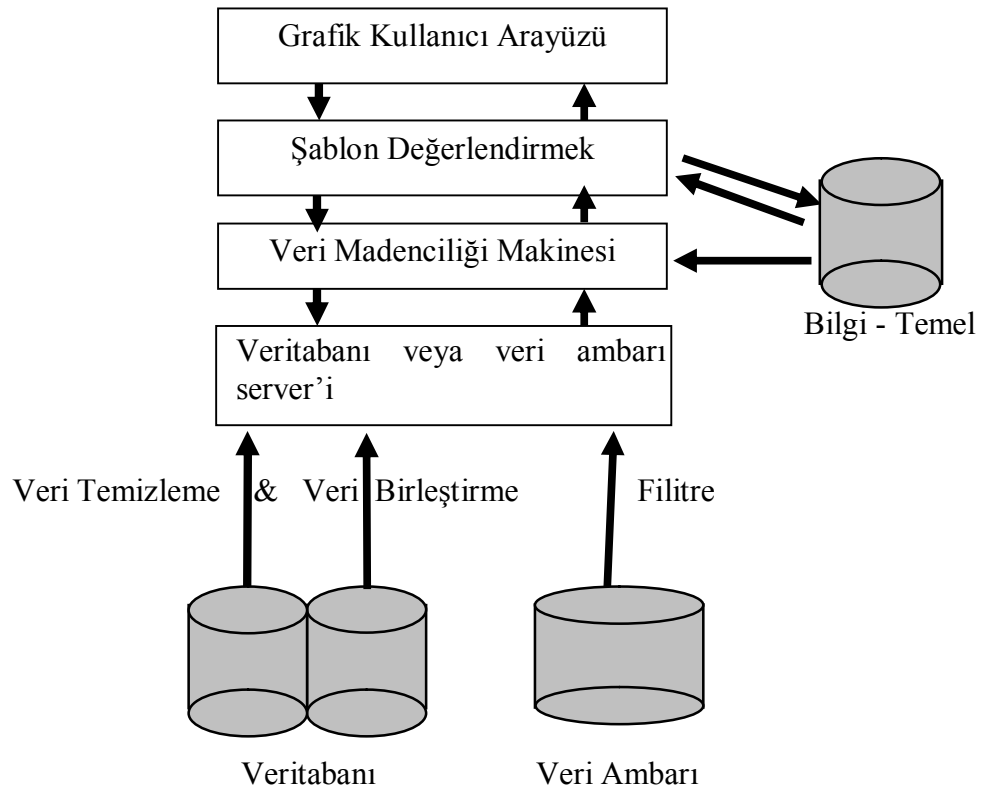
“VM, kalıp tanımlama teknolojilerini, istatistiksel ve matematiksel teknikleri kullanarak büyük hacimlerdeki verilerden anlamlı yeni korelasyonlar, kalıplar ve trendler çıkarma sürecidir” [6].

“VM, eldeki verilerden üstü kapalı, çok net olmayan, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak kullanışlı bilginin çıkarılmasıdır. Bu da; kümeleme, veri özetleme, değişikliklerin analizi, sapmaların tespiti gibi belirli sayıda teknik yaklaşımları içerir [7].

“VM, büyük hacimli veri tabanlarından geçerli, yeni, yararlı ve anlaşılabilir veri kalıplarının çıkarılmasıdır”.

“Büyük miktarda veri içinden gelecekle ilgili tahmin yapmamızı sağlayacak bağlantı ve kuralların aranmasıdır” [8]. Diğer bir deyişle; Veri Madenciliği, veri tabanlarında,

veri depolarında veya diğer bilgi ambarlarında depolanan büyük miktarlardaki veriden şablonlar, birliktelik (association), değişiklikler, anormallikler ve önemli yapılar gibi ilginç bilgileri keşfetme işlemidir [9]. Başka bir bakış açısı ile; “Veri madenciliği; veri ambarlarındaki tutulan çok çeşitli verilere dayanarak daha önce keşfedilmemiş bilgileri ortaya çıkarmak, bunları karar vermek ve eylem planını gerçekleştirmek için kullanma sürecidir” [10].



Şekil 2.4. Tipik bir veri madenciliği sistemi [11].

Bu noktada kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini destekleyen, problemi çözmek için gerekli olan bilgileri sağlamaya yarayan bir araçtır. Veri madenciliğiyle ilgili yazılım ürünleri ve uygulamalarında görülmektedir ki veri madenciliği esasen istatistiğin kullanıldığı bir tekniktir. Dolayısıyla işletmelerde önemli bir kullanım alanı bulması çok doğaldır. Özellikle çok müşterisi olan firmalar, bankalar tarafından büyük bir hızla benimsenmektedir [12].

Veri madenciliğinde vurgulanan unsurlar istatistiğin tanımı içinde zaten yer almaktadır. İstatistik verilerin toplanması, sınıflandırılması, özetlenmesi, grafik ve tablolarla sunulması, analiz edilerek ana kütle hakkında anlamlı bilgiler elde edilmesi ve yorumlar yapılmasıdır. Veri madenciliğinde ulaşmak istenen amaç aslında istatistik biliminin amacı ile aynı doğrultudadır: Verilerden bilgiyi keşfetmek. Zaten veri madenciliğinde kullanılan temel aracın istatistiksel yöntemler olduğu birçok tanımda ve uygulamada vurgulanmaktadır. Her ikisinde de temel olan öğeler veri ve bilgidir. Bu nedenle birbiriyle oldukça örtüşen konulardır [12].

Veri Madenciliği istatistik biliminin teknolojiyle bütünleşmesi sonucu oluşturulan bir araçtır. Uygulamada istatistiğin yeniden keşfedilmesine olanak sağlayan hiç kuskusuz yeni teknolojilerin sunduğu fırsatlardır. Teknik olarak eskisinden çok daha fazla miktarlarda verilerin toplanması, depolanması ve hızlı bir şekilde işlenmesi mümkündür.

2.8.1. Kümeleme (Clustering) Metodu

Kümeleme analizi, bir yığının bir diğerine benzer veri nesneleri koleksiyonu olduğu veride gömülü yığınları tanımadır. Benzerlik, kullanıcılar ve uzmanların belirlediği mesafe fonksiyonları ile anlatılabilir. İyi bir yığın yöntemi inter-cluster benzerliğinin düşük ve intra-cluster benzerliğinin yüksek olmasını sağlamak için yüksek kalitede yığınlar üretir. Örneğin, biri ev kategorilerine kat alanı ve coğrafik yerleşime göre bir alanda evleri yığabilir.

Veri madenciliği araştırması, büyük veri tabanları ve çok boyutlu veri depoları için yüksek kalitede ve ölçeklenebilir yığın yöntemlerine odaklanmaktadır.

Klasik, hiyerarşik veya bölümlleme (partitioning) kümeleme analizi teknikleri, veri hacimleri sürekli olarak artan veritabanlarındaki verilerin analizinde yetersiz kalmakta ve yeni algoritmaların geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu çerçevede geliştirilen kümeleme analizi yöntemlerini 5 ana başlık altında incelemek mümkündür:

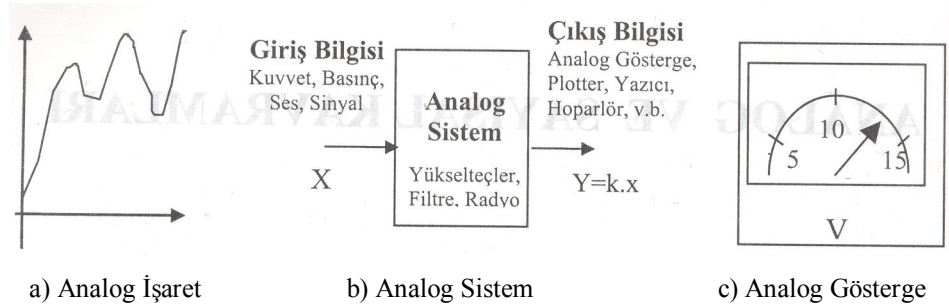
- i - Bölümleme Metodu (Partitioning Methods)
- ii - Hiyerarşik Metodu (Hierarchical Methods)
- iii - Yoğunluk Temelli Metodu (Density Based Methods)
- iv - Izgara Temelli Metodu (Grid Based Methods)
- v - Model Temelli Metodu (Model Based Methods) [13]

2.9. Analog ve Sayısal Kavramlar

2.9.1. Analog Büyüklük, Analog İşaret, Analog Gösterge ve Analog Sistem

Sahip oldukları değerleri belirli sınırlar içerisinde devamlı olarak değişen büyüklüklere analog büyüklükler denir.

Fiziksel bir büyüklük bilgi şekline dönüştürülürken, bilgiyi temsil eden işaret doğrudan doğruya fiziksel büyüklüğün benzeri ise oluşan işaret analog işaret olarak adlandırılır (Şekil 2.5.a) [20].



Şekil 2.5. Analog işaret, analog sistem ve analog gösterge

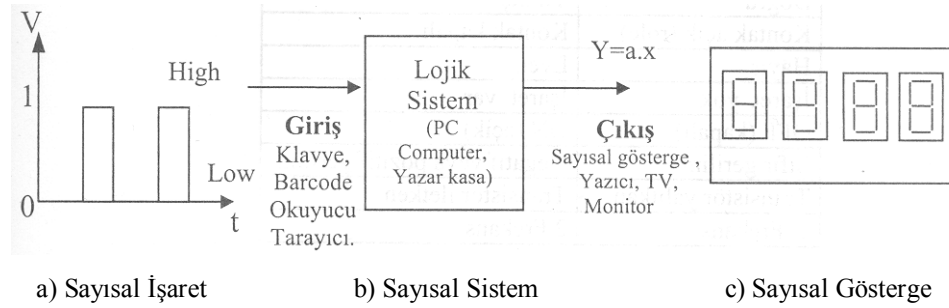
Giriş ve çıkış işaretli şekil olarak benzeyen devreye / sisteme, analog (lineer-doğrusal) devre veya analog sistem denir (Şekil 2.5.b).

Analog işaretleri giriş bilgisi olarak kullanan analog sistemin çıkışından elde edilen bilgiler, analog göstergelerde anlamlı hale getirilir. Büyüklükleri, iki sınır değer arasında çok sayıda ara değerler şeklinde ifade eden göstergelere de analog gösterge denir (Şekil 2.5.c) [20].

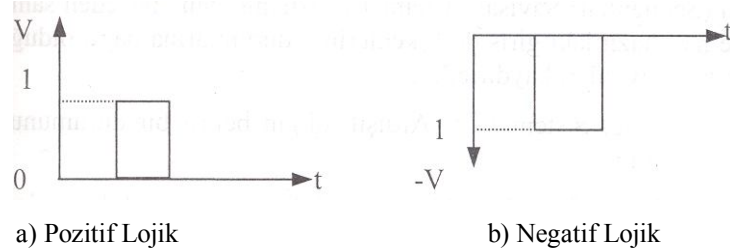
2.9.2. Sayısal Büyüklük, Sayısal İşaret, Sayısal Sistem ve Sayısal Gösterge

Yalnızca iki değer alabilen (var-yok, açık-kapalı, vb.) büyüklük, sayısal büyüklük olarak isimlendirilir. İki değerli büyüklük, işaret şekline dönüştürülürken yalnızca iki değere sahip işaret şeklinde gösterilir. Sayısal büyüklüğü göstermek için kullanılan ve '0', '1' gibi iki değer alabilen işaret, sayısal işaret olarak adlandırılır (Şekil 2.6.a).

Sayısal işaretle 0'dan 1'e ani değişim pozitif yönde ise pozitif lojik, ani değişim negatif yönde ise negatif lojik denir (Şekil 2.7).



Şekil 2.6. Sayısal işaret, sayısal gösterge ve sayısal sistem.



Şekil 2.7. Pozitif ve negatif lojik işaretler.

Fiziksel büyüklükleri veya bilgileri sayısal işaretlerle (yalnızca 0 ve 1 değerleriyle) ifade ederek işleyen devrelere / sistemlere, sayısal sistemler veya sayısal devreler (dijital devreler) denir (Şekil 2.6.b). Sayısal sistemleri oluşturan devreler, genelde elektronik devreler olmakla birlikte, mekanik, manyetik veya pnömatik olabilir. Sayısal sistemlere örnek olarak; genel amaçlı sayısal bilgisayarlar, sayısal telefon santralleri, sayısal voltmetreler, frekans sayıcılar, trafik ışık kontrol sistemleri, hesap makineleri sayısal saatler ve elektronik daktilolar gösterilebilir.

Tablo 2.1. ‘0’ ve ‘1’ değerlerinin ifade edilebileceği fiziksel anlamlar [20].

‘0’ , ‘L’	‘1’ , ‘H’
Gerilim yok	Gerilim var
Kontak açık (role)	Kontak kapalı (role)
Hayır	Evet
İşaret Yok	İşaret var
Kapalı	Açık
Sıfır gerilim	Negatif veya pozitif gerilim

Sayısal sistemlerin çıkışından elde edilen bilgileri anlaşılabilir biçime dönüştürmek için sayısal göstergelerden faydalanılır (Şekil 2.6.c).

2.10. Sayı Sistemleri

Onluk sayı düzeni insan kafası için yatkın olmasına rağmen, günümüz bilgisayar teknolojisi için uygun değildir. Bu nedenle günümüz bilgisayar teknolojisinde değişik sayı düzenleri kullanılmaktadır. Bunlar; ikili, sekizli, onaltılı sayı sistemleridir.

2.10.1. Onluk (Decimal) Sayı Sistemi

Günlük hayatımızda en çok kullandığımız onluk sayı sisteminde on değişik rakam vardır ve bunlar sırasıyla 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9’dur. Genel olarak ‘D’ ile gösterilen onluk sayı sistemini formülle ifade edersek;

$D = d_n R^n + d_{n-1} R^{n-1} + \dots + d_1 R^1 + d_0 R^0$ eşitliği elde edilir. Burada, $d_n, \dots, d_0$; sayı değerlerini (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) ifade ederken, R; taban değeri olan 10’u gösterir.

2.10.2. İkili (Binary – Dual) Sayı Sistemi

‘0’ ve ‘1’ rakamları ile temsil edilen, taban değeri ‘2’ olan iki olasılıklı durumları ifade etmek amacıyla kullanılan sayı sistemi ‘İkili’ veya ‘Binary’ sayı sistemi olarak adlandırılır. İkili sayı sisteminde her bir basamak ‘BİT’ olarak (Binary Digit)

adlandırılır. En sağdaki basamağa en düşük anlamlı bit, en solundaki basamağa en yüksek anlamlı bit denir. Buna göre ikili sayı sistemindeki basamak değerleri

$B = d_n 2^n + d_{n-1} 2^{n-1} + \dots + d_1 2^1 + d_0 2^0$ eşitliği ile ifade edilebilir.

İkili sayı sistemi, bilgisayarlar için uygun ve bu sistemde sayıların ifade edilmesi kolay olmasına rağmen, sayıların ifade edilmesi daha çok sayıda basamak ile mümkün olmaktadır.

İkili sayı sistemleri bilgisayarlarda aşağıdaki amaçlar için kullanılmaktadır:

- i. Gerçek sayısal değeri ifade etmek için,
- ii. Veri ile ilgili bellekteki adresi belirtmek için,
- iii. Komut kodu olarak,
- iv. Alfabetik ve sayısal olmayan karakterleri temsil etmek için bir kod olarak,
- v. Bilgisayarda dahili ve harici olarak bulunan devrelerin durumlarını belirlemesi için bir sayı grubu olarak.

2.10.3. Sekizli (Octal) Sayı Sistemi

İkili sayı sistemindeki sayıların daha kolay gösterilmesini sağlayan sayı sistemlerinden birisidir. Sekizli sayı sisteminde taban ‘8’ ve kullanılan sayılar: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7’dir. Sekizli sayı sistemindeki basamak değerlikleri;

$O = d_n 8^n + d_{n-1} 8^{n-1} + \dots + d_2 8^2 + d_1 8^1 + d_0 8^0$ formülü ile ifade edilir [20].

2.10.4. Onaltılık (Hexadecimal) Sayı Sistemi

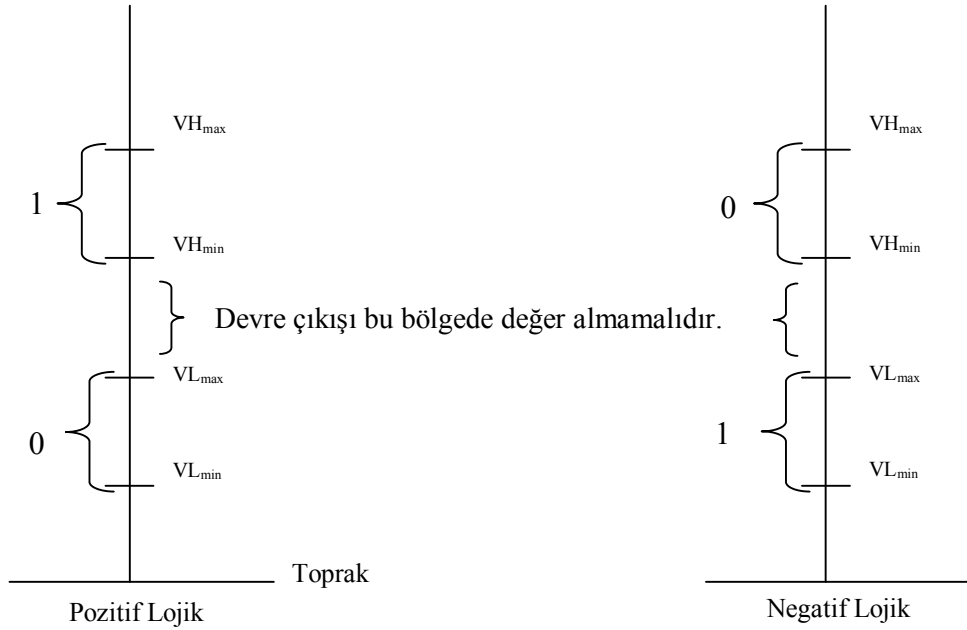
İkili sayı sistemindeki sayıların daha kolay gösterilmesini sağlayan ve günümüz bilgisayarlarında yaygın olarak kullanılan sayı sistemi onaltılık sayı sistemidir. Sekizli sayı sisteminde taban ‘8’ ve kullanılan sayılar: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7’dir. Bu sayı sistemindeki sayıların genel denklemi;

$O = d_n 16^n + d_{n-1} 16^{n-1} + \dots + d_2 16^2 + d_1 16^1 + d_0 16^0$ formülü ile ifade edilir [20].

2.11. Lojik Kapılar ve Lojik Devreler

Yaptığımız çalışmada kullanılan devre elemanlarını adresleme işlemi için lojik kapılar kullanılmıştır. Bu nedenle lojik kapılar ve elemanlar hakkında bilgi verelim.

Bir lojik devrede 0 ve 1 gerilim ile temsil ediliyorsa buna gerilim lojiği, akım ile temsil ediliyorsa buna da akım lojiği denir. 1'e karşılık düşen gerilim (akım), 0'a karşılık düşen gerilim (akım)' den büyükse buna pozitif lojik denir. 1'e karşılık düşen gerilim(akım), 0'a karşılık düşen gerilim(akım)' den küçükse buna da negatif lojik adı verilir [15].



Şekil 2.8. Pozitif ve Negatif Lojik

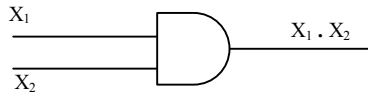
2.11.1. Lojik Kapılar

Lojik devrelerin en basit ve temel elemanı lojik kapılardır. Temel olarak 5 farklı yapıda bulunan kapılar, basit bir elektronik devreden bilgisayara kadar olan cihazların temel yapı taşıdır. Flip-Flop, kaydedici, sayıcı gibi lojik devreleri oluşturmada kullanılan kapılar, direnç, diyot, transistör, FET, MOSFET gibi elektronik devre elemanları kullanılarak yapılırlar.

Lojik kapılardan yaygın olarak kullanılan kapılar: VE (AND), VEYA(OR), DEĞİL(NOT), VEDEĞİL(NAND), VEYADEĞİL(NOR) kapılarıdır ve bu kapılar temel lojik kapılar olarak isimlendirilir [20].

2.11.1.1. ‘VE’ işlemi ve ‘VE’ Kapısı

Şekil 2.9’de sembolleri gösterilen ‘VE’ kapısı Tablo 2.2’de görülen doğruluk tablosundaki işlemleri gerçekleştirir. ‘VE’ kapısının gerçekleştirdiği çarpma işlemi, ‘.’ veya ‘*’ işareti ile gösterilir ve kapının yaptığı işlem $Q=X_1.X_2$ şeklinde tanımlanır. Normal çarpma işleminin gerçekleştirildiği ‘VE’ işleminde, giriş değişkenlerinin herhangi birisinin ‘0’ değerini alması ile çıkış ‘0’ değerini alırken, girişlerin hepsinin ‘1’ olması durumunda çıkış ‘1’ değerini alır [20].



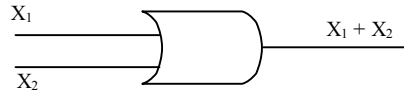
Şekil 2.9. AND Elemanının Genel Gösterimi [15].

Tablo 2.2. AND Elemanı Doğruluk Tablosu[15]

X_2	X_1	$X_1 . X_2$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2.11.1.2. ‘VEYA’ işlemi ve ‘VEYA’ Kapısı

VEYA (OR) işlemine tabi tutulan X_1 ve X_2 değişkenleri, Tablo 2.3’de görülen doğruluk tablosu çıkışındaki işlemleri gerçekleştirir. ‘VEYA’ işleminin normal toplama işleminden farkı; iki değişkenli sistemde her iki girişin ‘1’ olması durumunda çıkışın $1+1=1$, üç değişkenli sistemde $1+1+1=1$ olmasıdır. Çıkış ifadesinin 1 olabilmesi için, girişlerden herhangi birinin lojik ‘1’ olması yeterlidir.



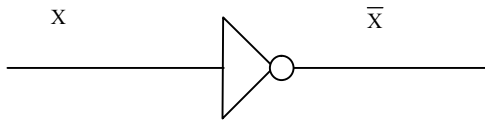
Şekil 2.10. OR Kapısı Genel Gösterimi [15].

Tablo 2.3. OR Kapısı Doğruluk Tablosu [15].

X_2	X_1	$X_1 + X_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2.11.1.3. ‘DEĞİL’ İşlemi ve ‘DEĞİL’ Kapısı

‘DEĞİL’ işlemi; ‘VE’, ‘VEYA’ işlemlerinden farklı olarak tek giriş ve tek değişken ile gerçekleştirilir. Doğruluk tablosundan da görüleceği üzere değişken yalnızca iki değerden birini alabilir. $X=0$ veya $X=1$. ‘DEĞİL’ işlemi “tersi” veya “tümleyeni” olarak da tanımlanır [20].



Şekil 2.11. Tümleme (Not Inverter) Genel Gösterimi.

Tablo 2.4. Tümleme Kapısı Doğruluk Tablosu [15].

X	$\bar{X}$
0	1
1	0

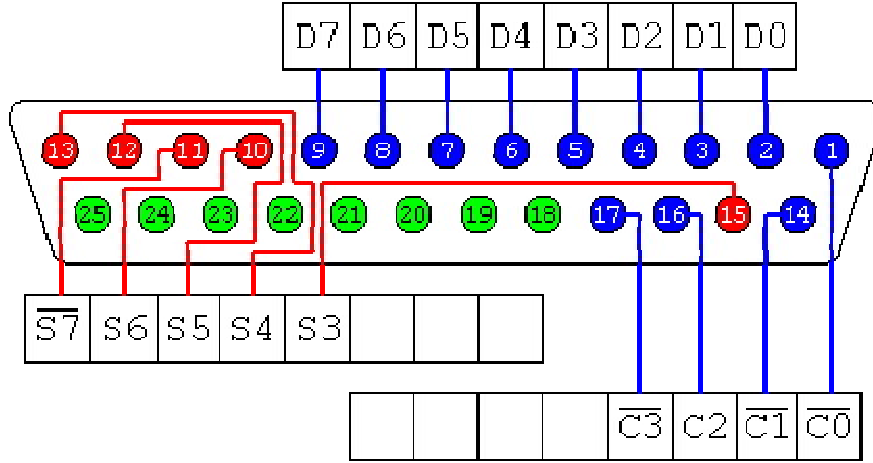
BÖLÜM 3. PARALEL PORT VE SİSTEM TANIMI

Bu çalışmada amaç ev veya binadaki aydınlatma sistemleri ve cihazların tümünün veya belli bir parçasının paralel port ve e-posta ile bilgisayardan kontrolünün sağlanmasıdır. Bu çalışmada durum, on/off kontrolü sağlanmıştır.

3.1. Paralel Port Düzeni

Paralel port bilgisayarınızın en kolay programlanabilir portudur. 25 pinden oluşmaktadır. Bu pinler üzerinde veri (data), durum (STATUS) ve kontrol (CONTROL) adında 3 tane port vardır. Bu pinlerden her hangi bir tanesinin "1" olması durumu, o pinden okunacak voltajın +5 Volt olması anlamına gelir. "0" olması ise 0 Volt olmasını gösterir.

Bilgisayarın paralel porta ulaşabilmesi için bir porta adres atanmıştır. Bu adresi bulmak için Denetim Masasından Sisteme, oradan da aygıt yöneticisine girilmesi gerekir. Buradan portlar (Bağlantı Noktaları) penceresi açılır. LPT portunun kaynaklarından Giriş-Çıkış aralığındaki değerin ilk kısmındaki değeri yazıcı portunun adresidir.



Şekil 3.1. Paralel Port Yapısı

0378 adresi için bu değer alt portlara aşağıdaki şekilde dağılır,

Veri portu h0378

Durum portu h0378 + 1 yani h0379

Kontrol portu ise h0378 +2 yani h037A olur.

Paralel port temel olarak printer bağlantısı için geliştirilmiştir. Her pinin bilgisayarın yazıcı ile anlaşmasını sağlayan bir görevi vardır. Tablo 3.1.'de paralel port pinlerindeki sinyalleri ve giriş çıkış yönleri görülmektedir.

Tablo 3.1. Paralel Portta pinlerin işlevleri

Sinyal Adı	Bit	Pin	Yön
-Strobe	C0	1	Çıkış
+Veri Bit 0	D0	2	Çıkış
+Veri Bit 1	D1	3	Çıkış
+Veri Bit 2	D2	4	Çıkış
+Veri Bit 3	D3	5	Çıkış
+Veri Bit 4	D4	6	Çıkış

+Veri Bit 5	D5	7	Çıkış
+Veri Bit 6	D6	8	Çıkış
+Veri Bit 7	D7	9	Çıkış
-Acknowledge	S6	10	Giriş
+Busy	S7	11	Giriş
+Paper End	S5	12	Giriş
+Select In	S4	13	Giriş
-Auto Feed	C1	14	Çıkış
-Error	S3	15	Giriş
-Initialize	C2	16	Çıkış
-Select	C3	17	Çıkış
Ground	-	18-25	Toprak

3.1.1. Veri Portu

Paralel port üzerinde Veri portuna ait 8 adet (D0-D7) pin bulunmaktadır. Bu port paralel portunuzun taban adresini kullanır. 8 tane Veri pini olduğundan 8 Bitlik veri çıkışı almak mümkündür. Yani 8 tane pinin "1" yada "0" değerlerini alması ile veri akışı sağlanır. Veri portu normalde veri çıkışı için kullanılmaktadır. Fakat bazı özel ayarların yapılması ve bilgisayarın desteklemesi durumunda veri girişi yapılması mümkündür.

Veri portunun hiçbir veri göndermediği zaman ki değeri "00000000" dır. Örneğin data portuna 25 değeri gönderildi. 25 değerinin ikilik sayı sisteminde karşılığı "00011001" dir. Bu durumda D4, D3 ve D0 pinlerine karşılık gelen lojik değerler "1" olduğundan bu pinler +5 Volt olacaktır. Tablo 3.2.'de veri pinine gönderilen bazı değerler ile hangi pinlerin "1" olacağını görülmektedir [18].

Tablo 3.1.1. Pin değerlerinin 1 olması durumu

VERİ	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0
25	0	0	0	1	1	0	0	1
70	0	1	0	0	0	1	1	0

Veri pinine istediğimiz değerleri Visual Basic programlama dili yada QBASIC programlama dilindeki “out” komutunu kullanarak göndermek mümkündür, komutun kullanım şekli aşağıdaki gibidir.

OUT Adres, Veri

Adres değişkeni Veri portunuzun adresidir: Örneğin; (&h0378). Veri değişkeni ise göndereceğiniz verinin 10 tabanına göre sayısal değerini içermelidir. Örneğin tüm data pinlerini +5 Volt yapmak için porta "11111111" değerine karşılık gelen 255 değerini göndermeniz yeterli olacaktır. Bu komutu Visual Basic altında kullanabilmeniz için inpout32.dll dosyasının projeniz ile aynı klasörde bulunması gerekmektedir [18].

3.1.2. Durum Portu

Durum portu sayesinde, 15 - 13 - 12 - 11- 10 numaralı pinlerden, 5 bit sayısal giriş yapılabilir. Durum portu paralel portunuzun taban adresinin +1 fazlasında bulunmaktadır. Örneğin; paralel portunuzun taban adresi h378 ise Durum portu h379 da bulunacaktır. Veriyi Şekil 3.1.'de gözüktüğü gibi S7, S6, S5, S4, S3 pinlerinden yapmak gerekmektedir. Bu 5 pinden herhangi bir müdahale olmadan okunacak lojik değer "1" olacaktır. Eğer voltmeter ile bu pinlerdeki voltaj ölçülecek olursa +5 Volt olduğunu görülecektir. Bu pinlere bağlanacak butonlar ile bu pinler topraklanarak lojik değerleri "0" yapılır ve böylece bir nevi veri girişi gerçekleştirilmiş olacaktır.

Fakat bu pinlerden S7, donanım tarafından tersindirilmiştir. Bunun anlamı da o pinin toprağa çekildiği zamanki değerinin "1" olacağıdır [18].

Durum portundaki veriyi okumak için Visual Basic programlama dili ve QBASIC programlama dilindeki “inp” komutunu kullanarak göndermek mümkündür, komutunun kullanım şekli aşağıdaki gibidir.

```
inp(taban_adres+1)
```

3.1.3. Kontrol Portu

Kontrol portunu hem giriş hem de çıkış için kullanmak mümkündür. Paralel port üzerinde Kontrol portuna ait 4 tane pin vardır. Bu pinlerden C0,C1,C3 pinleri tersinmiştir. Yani tersinmiş olan bu pinlere veri göndermediğimiz zaman durumu "1" dir. Bu pinlerden bir tanesine veri gönderdiğimizde o pinin değeri "0" olacaktır. Veri ve Durum pinlerinin yetmediği zamanda Kontrol portları ile çıkış yada giriş almak mümkündür. Programlama şekli Durum ve Veri portları ile aynıdır [18].

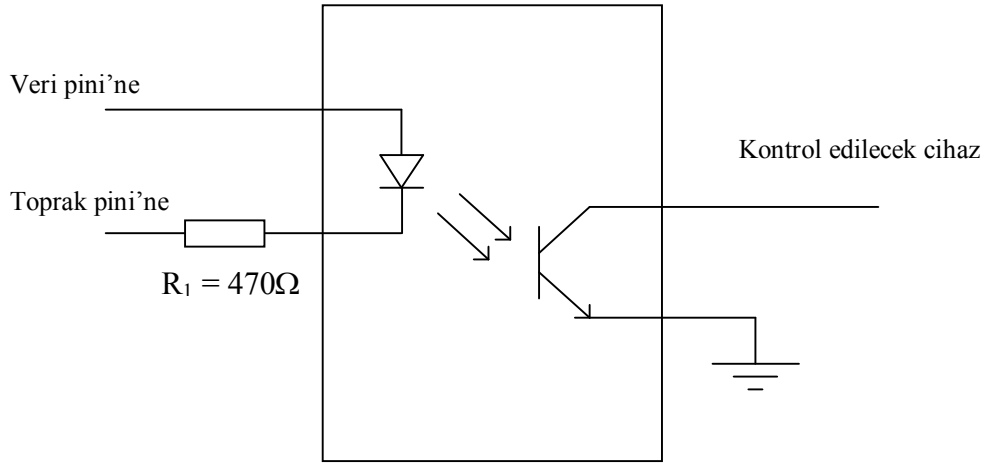
3.2. 4N25 Opto Kuplör

Paralel portun şasesinin zarar görmemesi için yalıtılması gerekmektedir bu nedenle Opto Kuplör kullanılmıştır. Opto Kuplörün iç yapısı ve ayak bağlantısı Şekil 3.2'deki gibidir. Bu devrede R1 direnci LED uyarma akımını sınırlama içindir.

Optoelektronik kuplör daha kısa deyimle Opto Kuplör ya da Optik Kuplaj Şekil 3.2'de görüldüğü gibi ışık yayan diyot (LED) ile bir fotodiyot veya fototransistörden oluşmaktadır. Bunlar aynı gövdeye monte edilmişlerdir. Işık yayan diyotun uçları arasına bir gerilim uygulandığında çıkan ışık ışınları fotodiyot veya fototransistörü etkileyerek çalıştırmaktadır. Böylece devreye uygulanan bir gerilim ile 2. bir devre kumanda edilmektedir. Aradaki bağlantı, tellere gerek kalmaksızın ışık yoluyla kurulmaktadır. Bu nedenle, optoelektronik kuplör adı verilmiştir. Opto Kuplör elektronik bir röledir. Opto Kuplörün mekanik röleye göre avantajları:

- i) Mekanik parçaları yoktur.
- ii) İki devre arasında büyük yalıtım vardır.
- iii) Çalışma hızı çok büyüktür.

Dezavantajı: Gücü düşüktür. Ancak Yarı iletken Röle (Solid State Relay) adı verilen anahtarlama elemanları ile yüksek akımların ayarlanabilmesi mümkündür [21].



Şekil 3.2. Opto Kuplör iç yapısı ve ayak bağlantısı

3.3. Transistörler

Bipolar transistör yarı iletken malzemeden yapılmış elektronik devre elemanıdır. Bipolar transistörler iki ana grupta toplanabilir:

- i) NPN
- ii) PNP



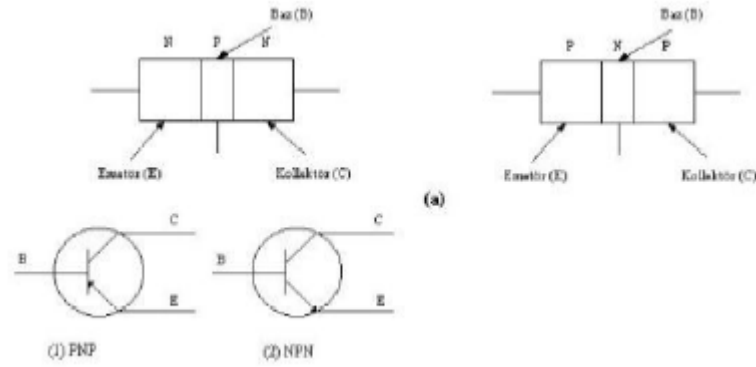
Şekil 3.3 Transistör ana gruplarına göre gösterimi [21]

Transistörlerin başlıca çeşitleri şunlardır:

- i) Yüzey birleşmeli (Jonksiyon) transistör
- ii) Nokta temaslı transistör
- iii) Unijonksiyon transistör
- iv) Alan etkili transistör
- v) Foto transistör
- vi) Tetrot (dört uçlu) transistör
- vii) Koaksiyal transistör

3.3.1. Transistörlerin Kullanım Alanları

Transistör yapısal bakımdan, yükselteç olarak çalışma özelliğine sahip bir devre elemanıdır. Elektronik her alanında kullanılmaktadır.



Şekil 3.4. Transistörlerin yapısal ve şematik gösterimi

Transistörler Bipolar transistörler ve Unipolar transistörler olarak iki kısma ayrılırlar. Bipolar transistörler de PNP ve NPN olarak iki tiptir. PNP tipinde base negatif emiter ve collector pozitif kristal yapısındadır. Bu transistörler emiter montajında; emiter + collector olarak polarize edilirler. Base emitere göre daha negatif olduğunda transistör iletimdedir.

NPN tipinde ise base pozitif, emiter ve collector negatif kristal yapısındadır. Emiter topraklı olarak kullanıldığında, emiter negatif, collector pozitif olarak polarize edilirler. İletimde olması için base, emitere göre daha pozitif olmalıdır. Buradaki gerilim farkı 0.6 volt veya daha fazla olmalıdır.

3.4. Microsoft Visual Basic 6.0 Programlama Dili

Visual Basic görsel bir programlama dilidir. Visual Basic'in bir programın yazılıp çalıştırılmasından öte, program geliştirmek için çok sayıda araca sahip olması; kullanıcı arabiriminin tasarlanması, hataların giderilmesi, veritabanı oluşturmak, farklı türde programlar üretmek gibi gelişmiş özellikleri, onu bir “programlama ortamı” ya da “program geliştirme ortamı” olarak tanımlamamıza neden olur [16].

Visual Basic, sadece program geliştirme işlemi ile sınırlı değildir. Visual Basic, VBA (Visual Basic Application) olarak bilinen ve Microsoft Office içinde; Microsoft Excel, Word ve Access programlarında da kullanılır. Ayrıca Internet uygulamalarında kullanılan VBScript de Visual Basic'in bir alt setidir. Visual Basic ile farklı konularda programlar geliştirilebilir. Visual Basic ile küçük bir işlemler için program geliştirilebileceği gibi, bütün dünyaya uzanabilecek bir Internet uygulaması ya da büyük bir firma düzeyinde kullanılabilecek kurumsal bir uygulama geliştirilebilir [22]

3.4.1 Microsoft Visual Basic ile yapılabilecek işlemler

Visual Basic programlama dili ile aşağıdaki işlemler kolayca gerçekleştirilebilir.

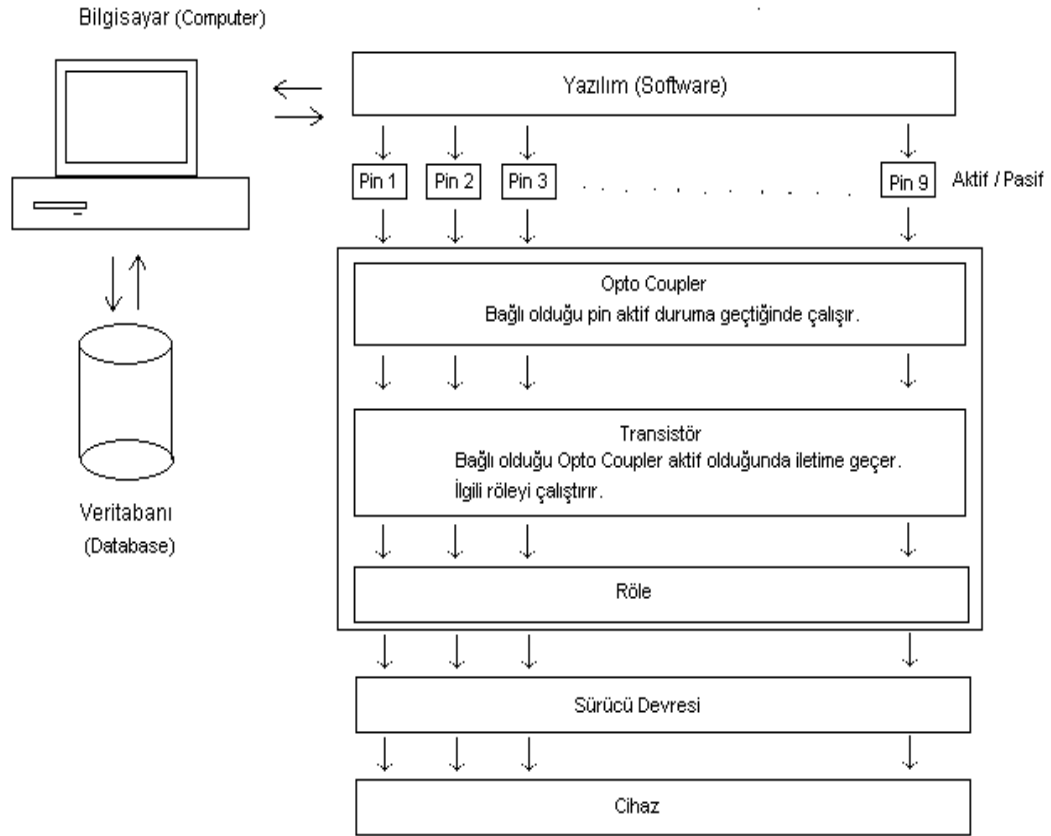
- i) Genel amaçlı uygulamalar,
- ii) Veritabanı uygulamaları,
- iii) Ticari uygulamalar,
- iv) Bilgisayarlı cihaz kontrol uygulamaları,
- v) Bilimsel uygulamalar,
- vi) Özel işletmeler için uygulamalar,

BÖLÜM 4. SİSTEM TASARIMI

Endüstriyel otomasyon sistemlerinde algılayıcılarla/uyarıcılarla (sensors/actuators) alınan durum bilgisi bir sayısal işlemcide işlenerek sayısal bir işarete dönüştürülür.

Röle yada elektronik elemanlarla gerçekleştirilen devrelerde, aynı anda ikiden çok giriş değerinin değişme olasılığı çok düşüktür. Bu tür devrelerde devrenin kararlı bir duruma ulaşması kullanılan elemanların gecikme sürelerine bağlıdır. Elemanların gecikme süreleri yapım özelliklerine bağlı olduğundan, kararlı bir duruma erişmek için gerekli süre belirsizdir. Devrenin amaca uygun olarak çalışması için giriş işaretlerinin değişim hızının, devreyi oluşturan elemanların gecikme sürelerinden kaynaklanan kararlı duruma erişim hızından daha yavaş olması gerekir [17].

Bu bilgiler ışığında deneysel olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışma Şekil 4.1’de görüldüğü üzere temel olarak beş kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar; bilgisayar (computer), yazılım (software), veritabanı (database), sinyal yükseltici devresi, sürücü devresidir.

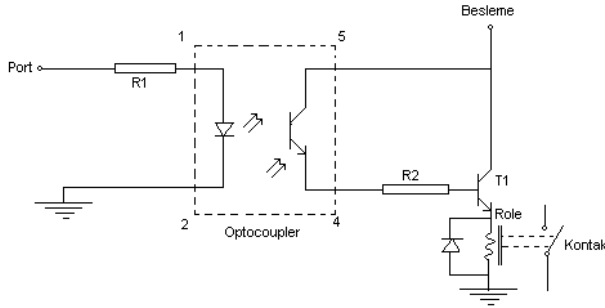


Şekil 4.1. Sistemin blok şeması

Sistemde kullanılan yazılım Visual Basic 6.0 Enterprise dilinde yazıldı. Veritabanı olarak MS-SQLSERVER 7.0 kullanıldı ki bu veritabanı kullanılmasıdaki amaç veri güvenliği ve sağlamlığı açısından daha performanslı çalışmaktadır [14,16]. Bu çalışmada ki amaç, bir ev veya bina ortamındaki bir sistemin veya herhangi bir parçasının bilgisayar ile kontrolünün sağlanmasıdır. Bu sistemde yazılan software aracılığıyla ev veya binadaki aygıtlar durum, on, off olmak üzere üç şekilde kontrol edildiği gibi seçilen tatil, gece, gündüz, maksimum güvenlik vb. modlar ile otomatik kontrol de sağlanmaktadır. Ayrıca ev veya binadaki giriş güvenliği içinde veri madenciliği (data mining) algoritmalarından kümeleme (Clustering) algoritması kullanılarak kural tabanlı bir sistem düşünülerek güvenlik tehlike sınırının düşük, orta, yüksek şeklindeki üç durumdan biri olan yüksek olması durumunda operatörü uyarılmaktadır. Hatalı giriş denemeleri ve güvenlik ihlali durumunda ihlalin veya hatalı girişin tarihi, saati ve giriş yapılırken girilen şifre veritabanına kaydedilir.

Bilgisayara veri kayıt işleminde şifrenin doğru girilmesi eklenmemekte ve bu veriler kümeleme algoritması ile işlenerek tehlike sınırları tespit edilmektedir.

Bu çalışmada, kullanılan yazılım bilgisayardaki DLL fonksiyonunu çağırarak paralel port kontrolü sağlamaktadır. Bu kontrol yapılırken dikkat edilmesi gereken konu bağlantıyı doğru şekilde yapmaktır. Çünkü çeşitli nedenlerden dolayı bilgisayarın paralel port'u zarar görebilir. Eğer paralel port'un ana kart ile bağlantısı varsa zarar daha da büyük olur. Bu nedenlerden dolayı devreyi ve port'u korumak için Optocoupler (4N25) kullanılmaktadır.



Şekil 4.2. Optocoupler ile tasarlanmış devre

Devre elemanları;

R1: 1 k Ω

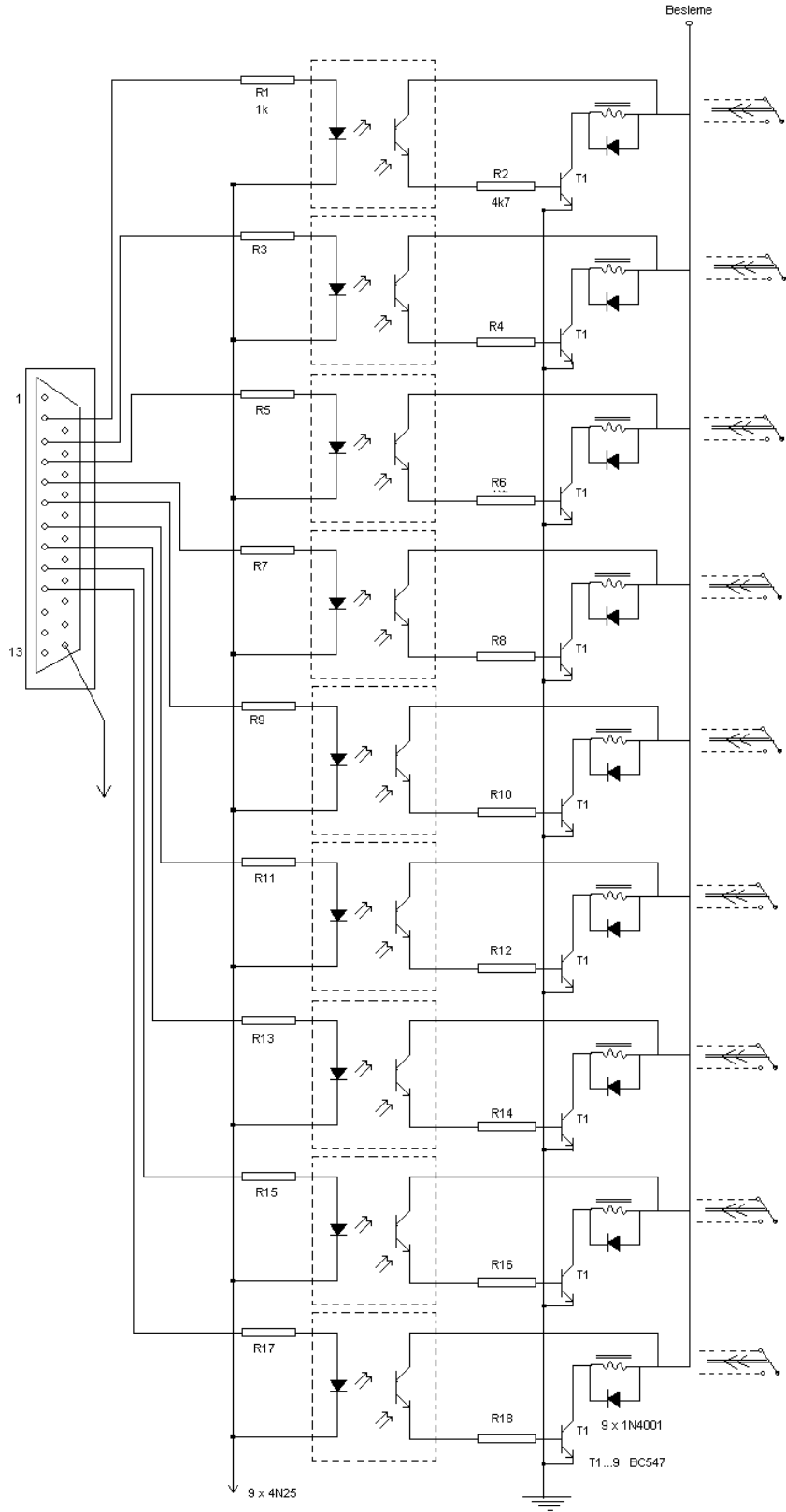
R2: 4,7 k Ω

Optocoupler: 4N25

Diyot: 1N4001

T1: BC547

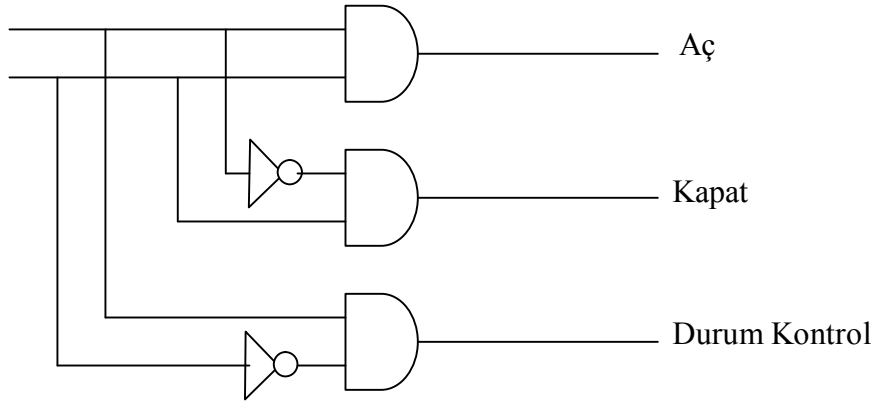
Devre girişindeki port lojik 1 olduğunda led'i yakacaktır. Yanan led fototransistörü iletime geçirecek, fototransistör T1 transistörünü iletime geçirecek ve T1 transistöründe röleyi kontrol edecektir. Buna göre devremizin şeması Şekil 4.3 deki gibi olacaktır.



Şekil 4.3. Port çıkışı sinyal yükseltici devre

Yaptığımız sistemde ring kablolama kullandığımızdan dolayı sistemde kullanılan elemanların adreslerinin tespiti için bir devre gerekmektedir bu işlem de lojik devreyle tamamlanmaktadır. (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5)

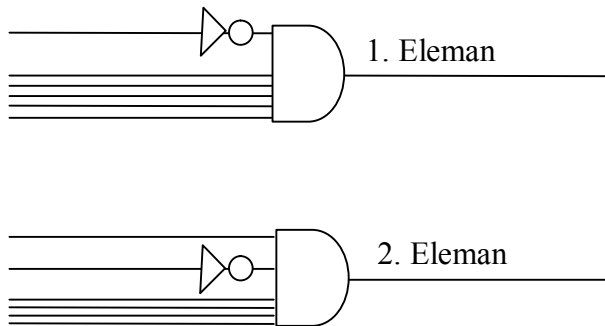
Durum kontrolü için gereken devre şeması Şekil 4.4’de verilmektedir.



Şekil 4.4. Elemanların kontrol lojiği

Şekil 4.4’de gösterilen devrede veri hattından gelen sinyallerle istediğimiz kontrolü sağlayabiliriz. 1 – 1 sinyali gönderildiğinde açma işlemi, 0 - 1 sinyali gönderildiğinde kapama işlemi ve 1 – 0 sinyali gönderildiğinde de durumunu bildirmesi gerektiği anlaşılır.

Elemanların adres tanımlaması için gereken devre şeması Şekil 4.5’de görülmektedir.



Şekil 4.5. Adres tanıma lojiği

Yukarda ki şekilde her bir eleman için gereken tanımlama yapılır. Port dan 0-1-1-1-1-1 sinyali gönderildiğinde yalnızca 1. Eleman aktif olur. 1-0-1-1-1-1 sinyali gönderildiği zaman yalnızca 2. eleman aktif olur bu şekilde çoğullama yapılarak kontrol edilecek eleman sayısı arttırılabilir.

4.1. E-posta Yazılımı ile Cihaz Kontrolü

Paralel porttan cihaz durum kontrolü yapılırken açık unutulmuş bir cihaz veya arızalanmış cihazın olması durumunda Şekil 4.6'da ara yüzü görülen program ile önceden belirtilmiş e-posta adresine cihaz ismi ve durumu gönderilmektedir.

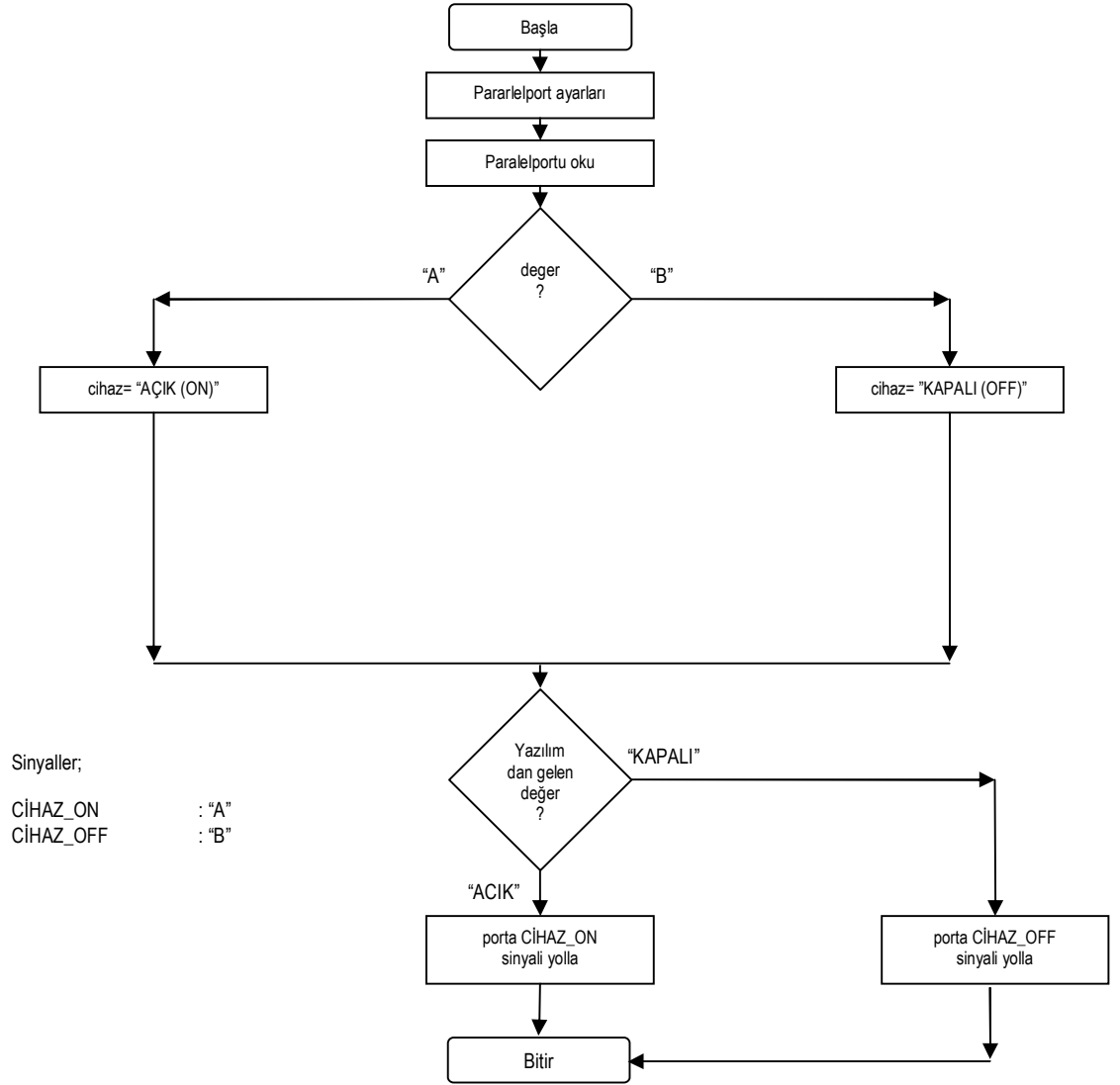
Örneğin;

Salon ışığının açık unutulması halinde önceden tanımlanmış e-posta adresine Salon:Cihaz1:On şeklinde bir e-posta gidecektir. Kullanıcı açık olan cihazı e-posta göndererek kapatmak için sunucu e-posta adresine Kullanıcı:Şifre:Salon:Cihaz1:Off şeklinde bir e-posta gönderecektir. Bu e-posta da bulunan kullanıcı adı ve şifre daha önce programa tanımlanmış bilgilerle doğru olduğu takdirde paralel port üzerinden istenilen cihaz kapatılacaktır. Şekil 4.6'da görüldüğü üzere kullanıcı e-posta üzerinden yapılabilecek işlemleri de tanımlayabilmektedir. Cihaz durum bilgilerini, Sistemi açma veya kapama işlemleri, güvenlik giriş bilgilerini sorgulama işlemleri gibi özelliklerden istediği işlemi e-posta ile yapabilmektedir.

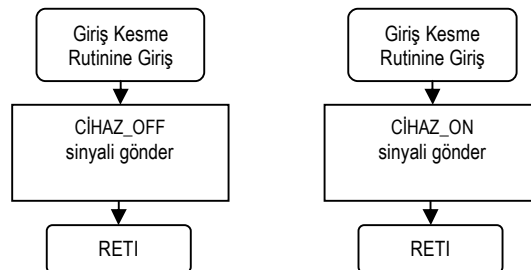
The image shows a software window titled "E-posta" with a close button in the top right corner. Inside the window, there is a section labeled "e-posta" with a text input field. Below this, there are two input fields labeled "KullanıcıAdı" and "Şifre". Underneath these fields, there are four checkboxes arranged in two columns: "Bilgileri sorgula", "Sistemi aç", "Cihaz durum kontrolü yap", and "Sistemi kapat". At the bottom right of the window, there is a button labeled "Kaydet ve Kapat".

Şekil 4.6. E-posta tanımlama ve kontrol ara yüzü.

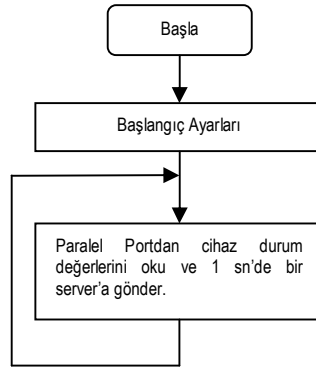
4.2. Sistemin, Alt Programların Akış Diyagramı ve Yazılım Kodları



Şekil 4.7 Bilgisayar yazılımının akış şeması



Şekil 4.8a,b Giriş kesme alt programları.



Şekil 4.9 Bilgisayardaki ana program

Paralel port kontrolü için Visual Basic’de kullanılan kodlar;

Module tanımlaması olarak;

Global Value As Long

Public Declare Function DlPortReadPortUchar Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long) As Byte

Public Declare Function DlPortReadPortUshort Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long) As Integer

Public Declare Function DlPortReadPortUlong Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long) As Long

Public Declare Sub DlPortReadPortBufferUchar Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long, Buffer As Any, ByVal Count As Long)

Public Declare Sub DlPortReadPortBufferUshort Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long, Buffer As Any, ByVal Count As Long)

Public Declare Sub DlPortReadPortBufferUlong Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long, Buffer As Any, ByVal Count As Long)

Public Declare Sub DlPortWritePortUchar Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long, ByVal Value As Byte)

Public Declare Sub DlPortWritePortUshort Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long, ByVal Value As Integer)

```
Public Declare Sub DlPortWritePortUlong Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As Long,
ByVal Value As Long)
```

```
Public Declare Sub DlPortWritePortBufferUchar Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As
Long, Buffer As Any, ByVal Count As Long)
```

```
Public Declare Sub DlPortWritePortBufferUshort Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As
Long, Buffer As Any, ByVal Count As Long)
```

```
Public Declare Sub DlPortWritePortBufferUlong Lib "dlportio.dll" (ByVal Port As
Long, Buffer As Any, ByVal Count As Long)
```

Paralel porta yazmak için (on konumunda);

Value=Value Or Val(Paralel Port Kontrol Pini)

DlPortWritePortUchar Val(888), Value

Paralel porta yazmak için (off konumunda);

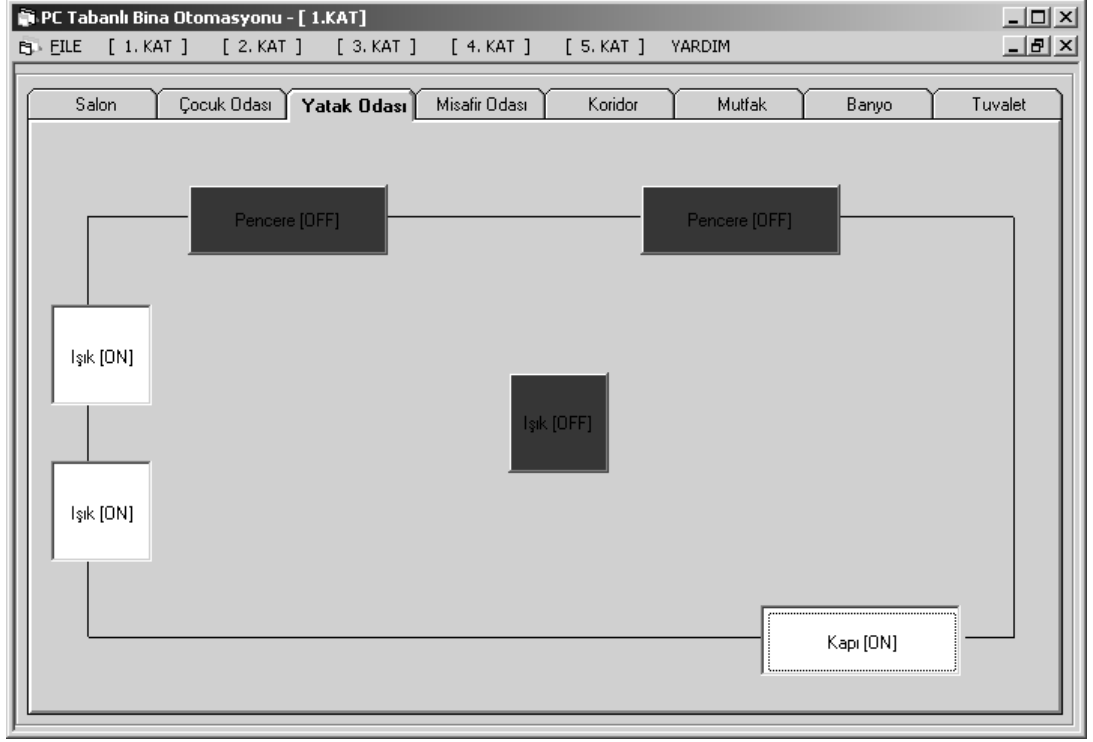
Value=Value And Val(255-Paralel Port Kontrol Pini)

DlPortWritePortUchar Val(888), Value

Paralel porttan okuman için;

Value=DlPortReadPortUvhar(Val(Paralel Port Kontrol Pini)) [19]

Bu kodlar kullanılarak Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de görülen program arayüzü ile kontrol sağlanmıştır.



Şekil 4.10. Bina otomasyon programı ara yüzü.



Şekil 4.11. Kapı girişi işlemini programdan yapan ara yüz.

4.3. Bina Otomasyonu Programı Teknik Özellikleri

- i) Otomasyona bağlı tüm araçların durum, on/off kontrolü yapmaktadır,
- ii) Giriş kapısında yapılan girişlerin güvenli bir biçimde yapılmasını sağlamaktadır,
- iii) Yapılan izinsiz girişleri belirtilen mail adresine bildirilmesini sağlamaktadır,

- iv) Kullanıcının istediği zamanlarda kapı güvenliği izinsiz girişlerde şifrenin ne kadar düzeyde bilinebildiği yapılan izinsiz denemeler sonucunda şifrenin bilinme düzeyini güvenli-güvensiz-tehlike sınırı gibi düzeyler şeklinde bildirmektedir.
- v) Arızalanan araçları kullanıcıya yazılım aracılığıyla bildirmektedir,
- vi) Tatil, gece, gündüz, maksimum güvenlik gibi belirlenen seviyeler seçilebilmektedir.

BÖLÜM 5. SONUÇLAR

Sistem tasarımı bölümünde anlatılan özellikler deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Yalnızca giriş güvenlik modülü teorik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu modülün maliyetleri fazla olduğundan gerçekleştirilememiştir. İlgili cihazları temsil edecek bir led kullanılmıştır ve durum kontrolü için de ışık sensörü kullanılmıştır. Sisteme kontrol edilmek istenilen cihazları bağlamak için basit bir sürücü devresi yeterlidir. Ayrıca bu sistemin devamlılığını sürdürebilmesi için elektrik kesintilerinden etkilenmemesi lazım, bu amaçla bir UPS ile beslenmesi yapılmıştır.

Bu uygulama kullanıcıların (operatör, sistem yöneticisi vb.) prosesi izleyebilmek ve prosese müdahale edebilmek için kontrol odasına veya sahaya gitmesini ortadan kaldırmıştır. Böylece kullanıcılar kontrol odasına bağlı kalmayıp herhangi bir noktadan, ev veya bina dışından da e-posta ile cihazları kontrol edebilmekte, güvenliği sağlayabilmekte ve cihaz durumlarını öğrenebilmektedir. Bu tür çalışmalarda ilk kurulum maliyetleri yüksek olmaktadır. Fakat kullanıcıların anında müdahale edebilmelerini sağladığından güvenlik, zaman tasarrufunu, verimliliği artırmaktadır.

BÖLÜM 6. TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu sistem paralel porttan ring kablolama sistemi kullanılarak tasarlanmıştır. Daha farklı alternatifler ve güncel teknolojiler kullanılarak daha gelişmiş sistemler kurulabilir. Örneğin; Güvenlik kamera sistemi, uzaktan kumanda kontrol sistemi, ısıtma/havalandırma durum ve ayar kontrol sistemi vb.

Ayrıca bu sisteme güncel teknolojik cihazlar ve sürücü devreleri takılarak on/off ve durum kontrolleri yapılabilir.

Alternatif bir sistem olarak kablolamayı ortadan kaldırmak için radyo frekansı (RF) kullanılarak sistem tasarlanabilir. Fakat bu sistemin dezavantajı ise sistemi ve frekansı bilen diğer kişilerin sisteme dışardan müdahale etmesi veya frekans bozucularla sistemi çalışmaz hale getirmeleri mümkündür. Ayrıca RF sisteminin maliyetleri uyguladığımız sisteme göre daha fazla olmaktadır.

E-posta ile sistem kontrolünde spam ve virüslü gelen e-postalardan dolayı kullanıcının gönderdiği komutların devreye alınması gecikebilmektedir. Çözüm olarak spam ve virüs koruması konulmuş bir e-posta sunucusu ile daha hızlı ve güvenli bir sistem tasarlanabilir. Bilgisayarın internetten kaynaklanan dış saldırılardan korunması için de firewall (ateş duvarı) kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] DEMİREL, O., “Ev Otomasyonu”, Bilim ve Teknik, Mart 1999.
- [2] <http://www.emo.org.tr/merkez/dergi/410/ciftcibasi.html>
- [3] ÇELTİKLİGİL, U., “Otomasyon Sistemlerinin Endüstriyel Uygulaması Ders Notları”, 2000
- [4] DOĞAN, M., “Akıllı Evler”, PC Life, Mayıs 2000
- [5] TOPÇUOĞLU, A., “Akıl Verme Huzur Ver”, Bilim ve Teknik, Mayıs 2002
- [6] <http://www.spss.com/>
- [7] <http://www.inet-tr.org.tr/inetconf7/eposter/inceoglu.doc/>
- [8] Mehmet, Gökhan, Çevik Zeki, Özaydın Ekim, Şubat 2001
- [9] Fayday, Piatetsky-Shapiro, Smyth, Uthurusamy, 1996
- [10] Swift, Accelerating Customer Relationship; Prentice Hall PTR, 2001
- [11] <http://www.mis.boun.edu.tr/badur/>
- [12] <http://www.suleozmen.marmara.edu.tr/>
- [13] <http://www.isletme.istanbul.edu.tr/akpinar>
- [14] Microsoft MSDN Library CD Setleri
- [15] FERİKOĞLU, A., “Lojik Devreler “, Ders Notları, 1996
- [16] ÇUBUKÇU, F. “Visual Basic”, Alfa Basım Yayım Dağıtım, 1998
- [17] KURTULAN, S., “PLC Tabanlı Endüstriyel Kumanda Sistemleri İçin Bir Tasarım Yöntemi”, Elektrik-Elektronik
- [18] <http://www.elektronikhobi.com/ParalelPortunYapisi.htm>
- [19] ERTAM, F., “Bilgisayar Ağları ve Internet Üzerinden Uzaktan Kontrol “, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Semineri, 2004
- [20] Doç.Dr. Hüseyin Ekiz, “Sayısal Elektronik”, Değişim Yayınları, Adapazarı, Şubat 2000
- [21] <http://www3.itu.edu.tr/~okero>
- [22] SILER, B., SPOTTS, J., “Using Visual Basic 6”, QUE Corp., 1998
- [23] <http://www.emo.org.tr/>

ÖZGEÇMİŞ

Ulaş YURTSEVER 1977 yılında Bingöl’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Antalya’da tamamladı. 1999 yılında Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik ve Elektronik Müh. Bölümünden mezun oldu. 1999 yılında Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümünde yüksek lisans okumaya başladı. Aynı yıl Sosyal Bilimler Enstitüsünde Araştırma Görevlisi olarak iş hayatına başladı. 1999 yılı içinde Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Yazılım Bölümünde görev yapmak üzere atandı. 2000 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı Elektronik Müh. Bölümünde 2. Yüksek Lisansına başladı. Halen Bilgi İşlem Daire Başkanlığında çalışmaya devam etmektedir.