

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİNA OTOMASYONU

Elektrik Müh. Burak ÖZGEN

**FBE Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalı Elektrik Tesisleri Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr.Ferit ATTAR

İSTANBUL, 2006

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. BİNA OTOMASYONUN ANA KONULARI	3
2.1 Aydınlatma	3
2.1.1 Verimlilik	3
2.1.2 Enerji Tasarrufu	4
2.1.3 Estetik	6
2.1.4 Esneklik	6
2.2 Yangın Güvenlik Sistemleri	6
2.2.1 Yangın Alarm Sistem Tipleri	7
2.2.1.1 Klasik İki Kademeli Sistemler	7
2.2.1.2 İki Kademeli Adreslenebilir Sistemler	8
2.2.1.3 Analog Adreslenebilir Sistemler	8
2.2.1.4 Gelişmiş Sistemler (İnteraktif Sistemler)	8
2.2.1.5 Merkezi Kontrol	9
2.2.1.6 Network Sistemler	9
2.2.1.7 Telsiz Sistemler	10
2.3 Hırsız Güvenlik Sistemleri	10
2.4 Kapalı Devre Televizyon Sistemleri (CCTV Sistemleri)	12
2.4.1 CCTV Sistemlerinde Kablolama	13
2.4.2 Görsel Hareket Algılayıcısının Önemi	13
2.4.3 Üretim Sahalarında CCTV	14
2.5 Erişim Kontrol Sistemleri (Access Control Sistemleri)	14
2.6 HVAC (Heating, Ventilating, Air Conditioning – Isıtma, Havalandırma İklimlendirme) Sistemleri	17
2.6.1 Kontrol Yöntemleri	17
2.6.1.1 Doğrudan Sayısal Kontrol	18
2.6.1.1.1 Giriş Çıkış Noktalarının Türleri	21
3. BİNA OTOMASYON SİSTEMLERİNDEKİ ELEMANLAR	22

3.1	Aydınlatma	22
3.1.1	Sensörler	22
3.1.2	Dimmerler	22
3.1.3	Zaman Saatleri	23
3.2	Yangın Güvenlik Sistemi	23
3.2.1	İyonizasyon Duman Dedektörü	23
3.2.2	Optik Duman Dedektörü	23
3.2.3	Sabit Sıcaklık Dedektörü	23
3.2.4	Sıcaklık Artış Dedektörü	24
3.2.5	Alev Dedektörü	24
3.2.6	İhbar Butonları	24
3.2.7	Sesli Alarm Cihazı	24
3.2.8	Flaşör	24
3.2.9	Kontrol Paneli	24
3.2.10	Tekrar Paneli	25
3.2.11	Adresleme Ünitesi	25
3.2.12	Adreslenebilir Kontrol Ünitesi	25
3.2.13	Hat İzolatörü	25
3.3	Hırsız Güvenlik Sistemi	25
3.3.1	Kontrol Panelleri	25
3.3.2	Pasif Kızılötesi Algılayıcılar (PIR Dedektörler)	25
3.3.3	Manyetik Kontaklar	26
3.3.4	Mikroanahtar Kontaklar	26
3.3.5	Cıvalı Anahtarlar	27
3.3.6	Çift Camlı Farksal Basıncı Sistemler	27
3.3.7	Alarm Camı	27
3.3.8	Mekanik Sarsıntı Kontakları	27
3.3.9	Cam Kırılma Dedektörleri	28
3.3.10	Dahili ve Harici Tip Aktif Kızıl ötesi Işın Dedektörleri	28
3.3.11	Harici Tip Flaşörlü Siren	28
3.3.12	Dahili Siren	28
3.4	Kapalı Devre Televizyon Sistemleri	28
3.4.1	Kameralar	28
3.4.2	Lensler	29
3.4.3	Monitörler	30
3.4.4	Seçiciler	30
3.4.5	Dörde Bölücüler (Quad)	30
3.4.6	Multiplexerlar	30
3.4.7	Matrix Seçiciler	31
3.4.8	Video Kayıt Cihazları	31
3.4.9	Yukarı-Aşağı ve Sağa-Sola Hareket Üniteleri ve Kontrol Cihazları	31
3.4.10	Kamera Koruma Kutuları	31
3.4.11	Video Hareket Dedektörü	31
3.5	Erişim Kontrol Sistemleri	31
3.5.1	Merkezi Santral	31
3.5.2	Okuyucu Santral	32
3.5.3	Kart Okuyucular ve Kartlar	32
3.5.4	Elektrikli Kilit Karşılığı	34
3.5.5	Manyetik Kontak	34
3.5.6	Kapı Açma Butonu	34
3.5.7	Turnikeler	34

3.5.8	Bariyerler	34
3.6	HVAC Sistemi	36
3.6.1	Motorlu Vanalar	36
3.6.2	Damper Motorları	36
3.6.3	Sıcaklık Duyar Elemanlar	37
3.6.4	Nem Duyar Elemanları	37
3.6.5	Fark Basınç Duyar Elemanı ve Anahtarı	38
3.6.6	Karbondiyoksit Duyar Elemanı	39
3.6.7	Donma Termostatu	39
3.6.8	Oda Termostatu	40
4.	X10 TEKNOLOJİSİ	41
5.	HOMESEER	46
5.1	Bilgisayarın Kurulumu	46
5.1.1	Donanım	46
5.1.2	USB X10 Kontrol Ünitesi	46
5.1.3	Yazılım	47
5.1.3.1	Konfigürasyon	47
5.1.4	Cihazların Yönetimi	49
5.1.4.1	Cihaz Ekleme	49
5.1.5	Senaryoların Yönetimi	52
5.1.5.1	Tek Cihazlı Senaryolar	52
5.1.5.2	Çok Cihazlı Senaryolar	53
5.1.6	Tetikleyiciler	53
5.1.7	Elektronik Posta	56
5.1.8	Web Erişimi	57
5.1.8.1	Web Sunucusu	57
5.1.8.2	Web Erişimini Kullanmak	58
5.2	Homeseer İle Olay Programlama	61
5.2.1	Hareket Dedektörü Tetiklemeli Çalışma Şekli	61
5.2.2	Belirli Bir Zaman Tetiklemeli Çalışma Şekli	64
5.3	Webcam	65
6.	HOMESEER İLE VİLLA OTOMASYONU	66
7.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	76
	KAYNAKLAR	78
	EKLER	80
	Ek 1 Otomasyon uygulaması yapılan evin projesi	81
	Ek 2 Gerilim düşümü ve aydınlatma hesapları	82
	Ek 3 X10 protokolü	84
	ÖZGEÇMİŞ	86

SİMGE LİSTESİ

- " inch
- ° derece

KISALTMA LİSTESİ

AC	Alternative Current
AI	Analog Input
Ah	Amper Hour
AO	Analog Output
CCD	Charge Coupled Device
CCTV	Closed Circuit Television System
DC	Direct Current
DDC	Direct Digital Control
DI	Digital Input
DO	Digital Output
HVAC	Heating Vantilating Air Conditioning
Hz	Herz
ID	Identity
IR	Infra Red
LCD	Liquid Cystal Display
MW	Microwave
NT	New Technology
PC	Personal Computer
PID	Proportional Integral Derivative
PIR	Pasive Infrared
PVB	Polyvinyl Butyral
TVL	Television Lines
UPS	Uninterrupted Power Suply
USB	Universal Serial Bus
USD	United States Dollar
V	Volt
VHS	Vertical Helical Scan
W	Watt
WDU	Wall Display Unit
YTL	Yeni Türk Lirası

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Aydınlatma otomasyonu ile enerji tasarrufu	5
Şekil 2.2 Doğrudan sayısal kontrol	19
Şekil 3.1 İyonizasyon duman ve kızıl ötesi alev dedektörü	23
Şekil 3.2 CCD ve dome kamera	29
Şekil 3.3 Varifocal otomatik iris ve sabit iris lens	30
Şekil 3.4 Motorlu vana	36
Şekil 3.5 Damper motoru	37
Şekil 3.6 Kanal ve dış hava sıcaklık duyar elemanı	37
Şekil 3.7 Nem duyar elemanı	38
Şekil 3.8 Hava için fark basınç duyar elemanı ve anahtarı	38
Şekil 3.9 Sıvı için fark basınç duyar elemanı	39
Şekil 3.10 Donma termostatu	39
Şekil 4.1 X10 modülleri	41
Şekil 4.2 X10 parlaklık ayarlı duvar tipi anahtar	42
Şekil 4.3 X10 lamba modülü	43
Şekil 4.4 X10 kablosuz kamera	43
Şekil 4.5 X10 hareket dedektörü ve kapı/pencere sensörü	44
Şekil 4.6 X10 sesli siren	44
Şekil 4.7 X10 güvenlik uyarıcı sistem	45
Şekil 4.8 X10 video dağıtım sistemi	45
Şekil 5.1 X10 kontrolörün Homeseer’de kurulumu	48
Şekil 5.2 Saat diliminin seçimi	48
Şekil 5.3 Elektronik posta konfigürasyonu	49
Şekil 5.4 Yeni cihaz ekleme	50
Şekil 5.5 Cihaz durum izlemesi	51
Şekil 5.6 Senaryo izleme	51
Şekil 5.7 Senaryo ayarları penceresi	52
Şekil 5.8 Gecikme penceresi	54
Şekil 5.9 Elektronik posta yetkili adresleri belirleme penceresi	56
Şekil 5.10 Web server sekmesi	58
Şekil 5.11 Web erişiminde homeseer başlangıç sayfası	60
Şekil 5.12 İnternet üzerinden olay listesi penceresi	61
Şekil 5.13 Senaryo tetikleme sekmesi	62
Şekil 5.14 Lamba ayarlarının yapıldığı device actions sekmesi	63
Şekil 5.15 Lamba ayar sekmesi	63
Şekil 5.16 Zaman tetikleme sekmesi	64
Şekil 5.17 Termostat ayar sekmesi	65
Şekil 6.1 Sistemdeki tüm elemanlar ve durumları	66
Şekil 6.2 Senaryo 1’in ayarlanması	68
Şekil 6.3 Senaryo 2’deki lambaların dim ayarı	69
Şekil 6.4 Senaryo 2’deki lambaların görünümü	70
Şekil 6.5 Senaryo 3’ün ayarlanması	71
Şekil 6.6 Senaryo 4’ün ayarlanması	71
Şekil 6.7 Senaryo 5’in ayarlanması	72
Şekil 6.8 TX15 termostatu	74
Şekil 6.9 Senaryo 6’nın ayarlanması	75
Şekil 6.10 Tüm senaryoların izlenmesi	75

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 Enkandesan ve halogen ampuller için dimmer üniteleri ile elde edilen enerji tasarrufu	4
Çizelge 2.2 Floresan ampuller için dimmer üniteleri ile elde edilen enerji tasarrufu	5
Çizelge 2.3 Koaksiyal ve fiber optik kablo karşılaştırması	14
Çizelge 5.1 Tetikleme türleri	53
Çizelge 5.2 Köprülerin anlamları	59
Çizelge 6.1 Sisteme bağlı cihazların homeseer kodları	67
Çizelge 6.2 Termostat sıcaklık kodları	73
Çizelge 7.1 Uygulamanın maliyeti ve sağladığı kazanç	77

ÖNSÖZ

Teknolojinin gelişmesi ve insanların hayatlarını kolaylaştıracak cihazların fiyatlarının ucuzlaması daha fazla insan tarafından kullanılmaya başlanması sonucu olarak bir çok konu gibi ev ve bina otomasyonu konusu da büyük önem kazanmıştır.

Ev ve bina otomasyon sistemleri insanların hayatlarını kolaylaştırır, uygulama alanları olan ev ve iş yerlerinin güvenliğini sağlamakla kalmayıp daha konforlu hale getirir. Ayrıca doğru kullanıldığında enerji tasarrufu sağlayarak giderlerin de azalmasını sağlar. Yaşadığımız alanları daha rahat ve daha güvenli hale getirirken tasarruf da edebilmek için ev ve bina otomasyonu konusunu iyi anlamak, kullanılacak cihaz. protokol ve yazılımları da doğru seçmek gerekir.

Bu tez, ev ve bina otomasyonu konusunda mühendislik ve genel bilgi vermek amacıyla hazırlanmış olup, bina otomasyonunun temel konuları olan aydınlatma sistemleri, yangın sistemleri, hırsız güvenlik sistemleri, kapalı devre televizyon sistemleri, kartlı geçiş sistemleri ve ısıtma havalandırma iklimlendirme sistemleri hakkında bilgiler verilmiştir. bu sistemlerde kullanılan cihazlar ve ev otomasyon sistemlerinin kontrolünde kullanılan X10 protokolüne değinilmiştir. son olarak da ev otomasyonu yazılımlarına değinilmiştir.

Bu tezin hazırlanması sırasında, deneyim ve bilgilerini benden esirgemeyen tez danışmanım sayın Yrd.Doç.Dr. Ferit Attar'a, hakkını asla ödeyemeyeceğim değerli annem Nurten Özgen'e, tezin hazırlanmasındaki emeklerinden dolayı kardeşim Zeynep Özgen'e tüm hayatım boyunca beni destekleyen başta anneannem ve dayılarım olmak üzere aileme ve çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayan ve desteğini esirgemeyen Dr. Guyem Kolbaşı'ya teşekkür ederim.

ÖZET

Çok geniş uygulama alanına sahip olan ev otomasyonu sistemlerinin en iyi şekilde anlaşılabilmesi için ikinci bölümde kontrol edilebilen sistemlerin açıklamaları yapılmıştır. Aydınlatma, yangın güvenlik, hırsız güvenlik, kapalı devre televizyon sistemleri, erişim kontrol sistemleri ve ısıtma havalandırma iklimlendirme sistemleri açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ev otomasyonu sistemlerinde kullanılan cihazlar ve cihazların uygulama biçimleri anlatılmıştır. Dördüncü bölümde ise X10 protokolü anlatılmış, X10 uyumlu cihazlar ve kullanım alanlarına değinilmiştir.

Beşinci bölümde ise otomasyon sistemlerinin beyni olan yazılımlardan bahsedilmiştir. Homeseer yazılımı tanıtılmış ve uygulama alanlarından bahsedilmiştir.

Altıncı bölümde bahsedilen yazılım ile bir evin otomasyonu yapılmış kurulum maliyeti ve sağladığı tasarruf hesaplanmıştır.

Sonuç olarak ev otomasyonunun dizaynı ve getirileri tez kapsamında açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bina otomasyonu, ev otomasyonu, bina otomasyon donanımları, X10 protokolü, enerji tasarrufu

ABSTRACT

To understand home automation systems that offer very large application fields in the best way, controlled systems are discussed in the second section. Lighting systems, fire systems, security systems, closed circuit television systems, access control systems and heating ventilating air conditioning systems are described.

In the third section, devices and equipments that used in home automation systems and their applications are explained. In the fourth section X10 protocol is mentioned. The X10 adapted devices and their applications are described.

In the fifth section the softwares which can be accepted as the brain of home automation systems are mentioned. The Homeseer software is introduced and its application fields are described.

In the sixth section, a home automation is established via Homeseer. Its costs and savings calculated.

As a result, the design, cost and savings of a home automation system is described in this thesis.

Keywords: Building automation, home automation, building automation hardwares, X10 protocol, energy economy

0. GİRİŞ

Dışı giydirmeye cam cephe, en az 10-15 katlı, girişinde kartlı geçiş turnikeleri bulunan, resepsiyona kimlik bırakarak girdiğiniz; merkezi klima sistemiyle sıcaklığı kontrol edilen, kapısında son zamanlardaki moda deyimleriyle iş merkezi, plaza ya da center yazan her bina, yine son zamanlardaki moda deyimle akıllı bina olarak kabul edilebilir mi?

Bunun cevabını vermek için öncelikle bu binaları incelemek gerekir. Örneğin pencerelerin açılmasının pek de mümkün olmadığı bu binalarda aşırı sıcak, havasızlık ya da aşırı serinliğin olmaması, klima sistemleri gereksiz saatlerde çalışıp gereksiz enerji tüketimine yol açmaması, gerekli olduğu saatlerde çalışması, yazdan kışa, kıştan yaza geçerken dışarıdan bir müdahaleye ihtiyaç olmaması, nedeni bilinmeyen arızaları ve aksaklıkların olmaması, yangın ve güvenlik sistemleri tehlike durumlarında aldığı önlemler akıllı binaların özellikleridir. Öncelikle içinde yaşayanların konforunu artıran, güvenliğini sağlayan ve enerji maliyetlerini önemli ölçüde düşüren binalar, akıllı bina olarak kabul ediliyor.

Bir binanın akıllı bina olarak nitelendirilebilmesi için ısıtma, havalandırma, iklimlendirme sisteminin, kartlı geçiş sisteminin, yangın algılama ve alarm sisteminin, güvenlik sisteminin, aydınlatma sisteminin hatta asansörlerinin bile akıllı olması, ayrıca bu sistemlerin tümünün birbiriyle entegre edilerek tek merkezden kontrol edilebilmesi gerekiyor. Örneğin yangın algılama ve alarm sistemlerinin adresiz, adresli ve akıllı dedektörlü çeşitleri bulunuyor. Adresiz sistemler yalnızca binada yangın çıktığı alarmının verip bunun yerini bildirmezken adresli sistemler yangının başladığı noktayı güvenlik merkezindeki ekranda gösterebiliyor. Akıllı dedektörlü sistemlerde ise dedektörün kendisi yangın olduğuna karar verip, adresiyle birlikte çok kısa bir zaman dilimi içinde bunu merkezi bilgisayara bildirebiliyor. Bir binanın gerçekten akıllı olup olmadığı, başka bir deyişle tüm bu kontrol sistemlerinin birbirleriyle entegre olarak çalışıp çalışmadığı da işte bu noktada ortaya çıkıyor. Entegre kontrol sistemiyle donatılmış bir binada bir tehlike anında, örneğin yangın algılayıcılardan yangın sinyali alındığında olayın tam yeri güvenlik merkezine bildirilirken otomatik olarak yangın çıkan katta anonslar yapılabiliyor, kilitli yangın kapıları kendiliğinden açılabilir, asansörler kendiliğinden zemin kata inip içinde kimseyi hapsetmeden durabiliyor, ilgili kattaki elektrikli cihazların devre dışı kalması sağlanabiliyor; kısaca tehlike anı için belirlenen senaryolar, merkezi bilgisayar tarafından yerine getirilerek olası tehlikelerin en az zararla atlatılması sağlanıyor.

Akıllı bir binada klima, kartlı geçiş, güvenlik ve yangın sistemleri birbiriyle entegre edilebildiği gibi değişik firmalar tarafından geliştirilen; aydınlatmadan, ısıtmaya kadar birbirinden ayrı çalışan kontrol sistemlerinin birbirleriyle haberleşmesi de mümkün olabiliyor. Akıllı bir binayı oluşturan sistemlerin birbiriyle entegre edilebilmesi ve tek merkezden yönetilebilir bir bina otomasyon sisteminin oluşturulabilmesi günümüzde bina sahiplerine sanıldığı kadar büyük bir maliyet de getirmiyor. Klima sistemini, yangın sistemini, güvenlik ve kartlı geçiş sistemini, geliştirilen özel yazılımlarla, bir PC stnde, Windows NT işletim sistemiyle yönetmek, istenen sayıda terminalden sistemin izlenmesini kontrol edilmesini sağlamak mümkün. Bu olanaklar sayesinde hem kullanıcıların kolayca yönetebilecekleri bina kontrol sistemleri kurulabiliyor, hem de bu sistemlerin sağladığı konfor ve enerji tasarrufu kurulan sistemin kısa sürede kendini amorti edebilmesini sağlıyor.

Günümüz teknolojisinin geldiği noktada bina yönetim sistemleri, yalnızca büyük boyutlu binaları, iş merkezleri, otelleri değil, evleri de akıllı hale getirebilme olanağı sunuyor. Özellikle villa tipi konutlara uygulanan kk ölçekli bina yönetim sistemleri hem maliyet hem de konfor açısından kullanıcılara önemli avantajlar sağlıyor. Bu sayede öncelikle evlerde ideal konfor şartları sağlanıyor, rutin olarak tekrarlanan işlemler kendiliğinden gerçekleştiriliyor, arızalar ve tehlikeler önceden tespit edilebiliyor. Bütün bu sistemlerin kontrolü ise son yıllarda gelişen simülasyon programları ile kolaylaşmış, karışık algoritmalar gerçekleştirilebilir olmuştur.

0. BİNA OTOMASYONUN ANA KONULARI

0.0 Aydınlatma

Ampul ve aydınlatma armatür üreticilerinin teknolojilerini sürekli geliştirmeleri ve her amaca yönelik değişik tip ve boyutlarda aydınlatma armatürleri üretmeleri ile tasarımcıların hayallerindeki mekanları oluşturmada, aydınlatma çok daha önemli bir araç haline gelmiştir. Bunun sonucunda mekanlar içerisinde kullanılan aydınlatma armatürlerinin tiplerinin ve sayılarının artması, aydınlatmanın kontrolünü oldukça karmaşık bir hale getirmiştir. Mahaller içerisindeki aydınlatma ünitelerinin kontrolünü daha basit bir hale getirmek, dekorasyonu tamamlayacak ışık efektleri elde etmek, en yüksek seviyede enerji tasarrufu sağlamak ve aydınlatmayı en efektif şekilde kullanabilmek amacı ile aydınlatma kontrol sistemleri kullanılmaktadır.

Aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanım amacını dört ana başlıkta toplayabiliriz.

- Verimlilik
- Enerji tasarrufu
- Estetik
- Esneklik

0.0.0 Verimlilik

Toplantı salonları, tasarım ofisleri, tekstil atölyeleri, fabrikalar gibi aydınlatma seviyesinin çok önemli olduğu çalışma alanlarında iş veriminin en yüksek seviyede olması için aydınlatma kontrolü çok önemlidir. İyi programlanmış bir aydınlatma otomasyon sistemi ile bu tür çalışma alanlarında, aydınlatma seviyesinin çalışma saatlerine, gün ışığının konumuna ve yapılan işin niteliğine göre en uygun ışık sahnesini devreye alarak iş veriminin en yüksek seviyede olması sağlanabilir. Ayrıca toplantı salonları, çok amaçlı salonlar ve sinemalar gibi değişik mekanlarda aydınlatma programlarının işleve göre ani değişiklikleri istenebilir. Aydınlatma otomasyon sistemleri bu değişiklikleri çok kısa zamanda gerçekleştirerek, bu alanlardaki aydınlatma ayarlamalarından kaynaklanacak zaman kaybını ortadan kaldırır.

Bilgisayar ile çalışılan ofislerde, ışık kaynaklarının monitörden yansımaları iş veriminin azalmasına sebep olabilir. Bu sorunun çözümü için dizayn edilmiş özel aydınlatma armatürleri ile birlikte aydınlatma seviyesinin de ayarlanabilmesi ofislerde iş verimini daha da

arttıracaktır.

0.0.0 Enerji Tasarrufu

Aydınlatma otomasyon sistemlerinde kullanılan dimmer üniteleri sayesinde, aydınlatmanın kısıldığı oranda enerjiden tasarruf etmek ve ışık kaynaklarının ömrünü uzatmak mümkündür. Çizelge 2.1 ve çizelge 2.2’de enkandesan, halojen ve floresan ampüllerin dimmer üniteleri ile ışık seviyelerinin ayarlanması durumunda elde edilen enerji tasarrufu oranları ve ampul ömürlerinin uzaması görülmektedir.

Dimmer üniteleri ile elde edilen bu enerji tasarrufunu çalışma alanlarında maksimum düzeyde sağlayabilmek için, aydınlatma otomasyon sistemleri çok önemlidir. Gün ışığından maksimum seviyede yararlanmak için ışık sensörleri, içerisinde çalışan kimsenin bulunmadığı alanlarda enerji sarfiyatını önlemek amacı ile hareket dedektörleri, çalışma saatlerine göre aydınlatma kontrolünü düzenlemek için zaman saatleri ve çevre aydınlatmalarını ekonomik şekilde programlayabilmek amacı ile astrolojik zaman saatleri, aydınlatma otomasyon sistemi içerisinde entegre edilerek maksimum düzeyde enerji tasarrufu sağlanır. Ayrıca elektrik enerjisinin pahalı veya ucuz olduğu zamanlar için yapılacak farklı aydınlatma programlarının otomatik olarak devreye girmesi ile enerji tasarrufu yapmak mümkündür (Kadirbeyoğlu, 2005).

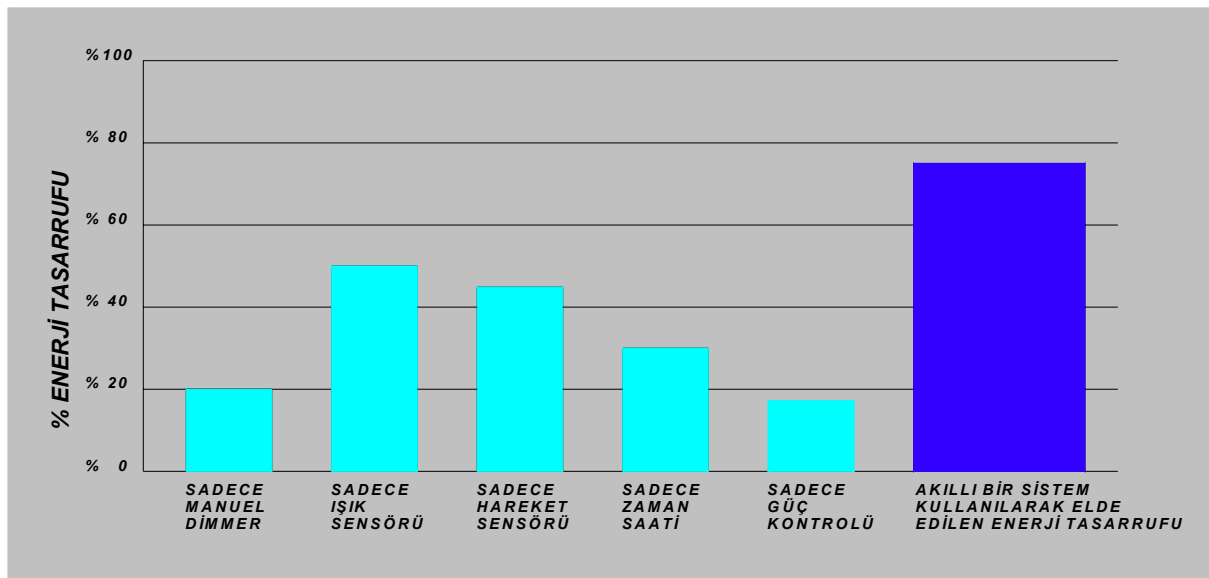
Çizelge 2.1 Enkandesan ve halogen ampuller için dimmer üniteleri ile elde edilen enerji tasarrufu

ENKANDESAN VE HALOGEN AMPULLER İÇİN DİMMER ÜNİTELERİ İLE ELDE EDİLEN ENERJİ TASARRUF TABLOSU		
IŞIK SEVİYESİ	ENERJİ TASARRUFU	AMPUL ÖMRÜ
90%	10%	x 2
75%	20%	x 4
50%	40%	x 20
25%	60%	>x 20

Çizelge 2.2 Floresan ampuller için dimmer üniteleri ile elde edilen enerji tasarrufu

FLORESAN AMPULLER İÇİN DİMMER ÜNİTELERİ İLE ELDE EDİLEN ENERJİ TASARRUF TABLOSU		
IŞIK SEVİYESİ	ENERJİ TASARRUFU	AMPUL ÖMRÜ
90%	10%	x 1
75%	25%	x 1
50%	50%	x 1
25%	75%	x 1

Işık sensörleri, hareket dedektörleri ve zaman saatleri tek başlarına kullanılarak da belirli oranlarda enerji tasarrufu elde edilebilir, fakat koşullu programlama yapabilen herhangi bir aydınlatma otomasyon sistemi ile hepsi birlikte kullanılarak enerji tasarrufu maksimum seviyeye çıkarılabilir. Böyle bir sistemin kullanıldığı binalarda gün ışığı seviyesi, çalışma saatleri, çalışma alanlarının yoğunluğu ve enerjinin pahalı olduğu saatler göz önüne alınarak yapılacak güç kontrolü ile en yüksek seviyede enerji tasarrufunun sağlanabileceği ışık programı kullanılır. Şekil 2.1’de böyle bir aydınlatma otomasyon sistemi ile elde edilebilecek enerji tasarrufu görülmektedir (Kadirbeyoğlu, 2005).



Şekil 2.1 Aydınlatma otomasyonu ile enerji tasarrufu

0.0.0 Estetik

Mekanların aydınlatılmasında kullanılan değişik tiplerdeki aydınlatma armatürlerini, kullanım amaçlarına ve aydınlattığı nesnelere göre gruplara ayırarak bir dimmer sistemi vasıtasıyla ışık seviyeleri % 1 ile % 100 aralığında ayarlayarak, mekanlarda daha estetik ortamlar oluşturabilir. Vurgulanması gereken öğeleri daha ön plana çıkaracak ışık senaryoları oluşturulabilir. Otel, restaurant, müze, kafe ve toplantı salonları gibi dekorasyonun önemli olduğu mekanlarda, dimmer sistemleri de dekorasyonun bir parçası gibi düşünülebilir.

0.0.0 Esneklik

Aydınlatma otomasyon sistemleri, bağlı bulundukları aydınlatma devrelerinin tamamına, herhangi bir enerji kablosu kullanmadan sadece haberleşme kablosu ile merkezden veya istenilen bir noktadan kumanda edebilmesinden dolayı, aydınlatma kontrolü ihtiyaçlara göre çok değişken bir şekilde yapılabilir. Bu işlem özellikle iş yerleri, oteller, fabrikalar gibi büyük yerlerde aydınlatma kontrolünü çok basit ve esnek hale getirir.

Aydınlatma otomasyon sistemlerinde, aydınlatma kontrolü her mekanın yapısı, özellikleri ve ihtiyaçları doğrultusunda bir yazılım ile o mekana en uygun kumanda sistemi oluşturulmasından dolayı, mekan içerisinde yapılacak herhangi bir değişiklik veya ortaya çıkabilecek yeni kumanda ihtiyaçlarını sadece yazılımda yapılacak değişiklikler ile sağlayabilir. Ayrıca bu sistemler içerisinde kullanılan kumanda anahtarının üzerinde bulunan her buton, veya sisteme haricen bağlanabilecek butonlar, çok değişik fonksiyonlara göre programlanabilir.

0.0 Yangın Güvenlik Sistemleri

Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin temel işlevi bir yapıda olabilecek yangın tehlikesinin zamanında ve güvenilir bir şekilde algılanması ve bunu takriben ihbar, anons ve kontrol fonksiyonların yerine getirilmesidir.

Bir yangın algılama ve ihbar sistemi başlıca kontrol paneli, dedektörler, alarm butonları ve ikaz elemanlarından oluşmaktadır. Dedektörler duman, ısı, alev, gaz, vb. yangın belirtilerinin otomatik olarak algılanması ve değerlendirilmesi (bazı sistemlerde) işlevini yerine getirir ve bu bilgileri panele iletir. Alarm butonları yangın durumunun manuel olarak (insan aracılığıyla) ihbar edilmesini sağlamaktadır. Kontrol paneli ise sahadan gelen alarm ve durum bilgilerini değerlendirerek, bir kumanda konsolu vasıtasıyla kullanıcıya iletir. Eğer panel bir yangın durumu olduğuna karar vermişse alarm sirenleri ve alarm flaşörleri gibi ikaz

elemanları sayesinde yangın anonsu yapılır. Bunun yanın kontrol paneli yangın senaryosuna bağlı olarak yangın damperlerine, yangın kapılarına, havalandırma sistemlerine, asansörlere, vb sistemlere ait kumanda fonksiyonunu yerine getirir.

Günümüzde yangın algılama sistemlerinin kullanımıyla ilgili olarak sıkça karşılaştığımız bir sorun bu sistemlerin yanlış algılama yapmasıdır. Yani sistemin normal bir durumu yangın durumu olarak değerlendirmesidir. Yanlış dedektör seçimi ve yerleşim yapılmadığı takdirde, yanlış algılamaya daha çok kötü ortam koşulları ve çevresel faktörler neden olmaktadır. Aşağıda bu faktörlerden bazıları sıralanmıştır.

- Kirli, tozlu ve rutubetli ortamlar
- Elektromanyetik girişimler ve yüksek frekanslar
- Sigara dumanı
- Taşıtlardan çıkan ekzost gazları
- Ortamda mevcut bulunan duman, ısı, alev gibi aldatıcı yangın belirtileri
- Tekstil sektöründe havada uçuşan pamuk ve iplik partikülleri

Yangın ihbar sistemlerinin yukarıda belirtilen zor çevre koşullarında dahi hatasız olarak çalışabilmelidir. Aksi takdirde her yanlış alarm, yangın algılama sistemlerine olan güveni azaltmakta, önemli ölçüde zaman ve para kaybına yol açmaktadır (Engintürk, 2004).

Yangın algılama sistemlerinde kontrol panelleri ve sistem temelde bölgesel ve adresli olmak üzere iki ana grupta incelenebilir. Bu iki sistem arasındaki temel farklılık adresli sistemde her dedektörün bir adres numarası taşıması ve kontrol paneli üzerinden her dedektörün bu numara ile teker teker izlenebilmesidir.

0.0.0 Yangın Alarm Sistem Tipleri

0.0.0.0 Klasik İki Kademeli Sistemler

Bu sistem en basit sistemlerden biridir ve dünyanın her yerinde popülerliğini sürdürmektedir. Boyutlarının küçüklüğü ve montajının oldukça basit ve kolay olması yangından koruma alanları için ekonomik çözümler sağlamaktadır. Her bir bina konusuna göre kullanılan yangın dedektörleri özel devrelerle çalışır. Alarm sesi veren devrelerin elektrik tesisatı ya binanın her tarafında bulunacak şekilde ya da binanın çeşitli konumlarının ayrı ayrı kısımlarına kurulmuştur. Alarm sesi duyulduğunda, ayrı ayrı yerleştirilen devreler sayesinde binadan insanların tahliyesi birbirini takip eden bir sırayla olurken, bilinen devre sistemleriyle komple bir bina tahliyesine gereksinim vardır.

0.0.0.0 İki Kademeli Adreslenebilir Sistemler

Bu sistemler elektrik tesisatının kurulmasının oldukça kolay olması ve alarm durumunda özel dedektörlerle belirleyebilmesi hariç diğer özellikleriyle klasik iki kademeli sistemlere benzerler. Bu sistemlerin dedektör devreleri için ya düz ya da kıvrımlı tesisatlar kurulur. Alarm sesi veren devreler klasik iki kademeli sistemlere benzer. Bu sistemlerin en büyük avantajı bina konumuyla doğrudan ilişkili olan kontrol ve gösterge tesisatları üzerinde adres bilgilerini sağlayan kumandalı dedektörlerin konusunu noktasal olarak oldukça kolay bulmasıdır. Kontrol paneli ve dedektörler arasında adres bilgilerini naklederek gerekli olan yangının başlangıç hatasını kolayca gösterir. Ayrıca kontrol panelleri üzerindeki adres göstergeleri için gerekli olan adreslenebilirliğin sistem dizaynı üzerinde önemli etkisi vardır. Bazı sistem konfigürasyonları faydalı bir düzenlemenin oluşmasında adres bilgilerini kullanır.

Eğer kıvrımlı sargılı elektrik tesisatı, herhangi tip bir sistemle kullanılırsa, kıvrımlı sargılı tesisat içinde kısa devre yalıtkan tertibatı kullanılmasıyla, kısa devre tesisatındaki hatadan dolayı dedektörlerdeki kayıtlar en aza indirilir.

0.0.0.0 Analog Adreslenebilir Sistemler

Bu tip sistemlerde algılayıcılar, ihbar butonları, sesli ve ışıklı alarm cihazları, zone adres modülleri, korna adres modülleri ve adresli röle modülleri tek bir çevrim üzerine bağlanır. Çevrimlerin, kablo mesafesi ve adresli cihaz adedi yönünden kullanılan sistemin özelliğine göre sınırları vardır. Adresli sistemde çevrime bağlı her cihazın bir adresi vardır ve her cihaz kontrol paneli ile haberleşir. Bu sistemlerde yangın durumuna karar verme yetkisi algılayıcıların değil, kontrol panelindedir. Algılayıcılar (dedektörler) ortamdaki fiziksel büyüklükleri, elektriksel işarete dönüştürdükten sonra sürekli değişim gösteren bu değerleri, kontrol paneli bağlantı kurduğunda analog bir bilgi olarak panele bildirirler. Kontrol paneli kısa aralıklarla elemanlara bir işaret göndererek bu elemanlardan aldığı bilgileri hafızasına kaydeder. Bu değerler hafızasındaki değerler ile karşılaştırılarak değişim durumu incelenir. Bu değişim ön alarm, alarm veya arıza bilgilerinden hangisine denk geliyorsa kontrol paneli buna göre kararını verir. Bu sistem genellikle bağımsız bölüm sayısı çok olan otel, hastane, bakımevi, iş merkezi, okul gibi bina uygulamalarında kullanılır.

0.0.0.0 Gelişmiş Sistemler (İnteraktif Sistemler)

Gelişmiş başlığından alışılacağı anlam; sistemin işlem kapasitesinin daha fazla olmasıdır. Binadaki yangın alarm sesi veren ve kontrol yüzeyleri gibi çıkış cihazlarından istenen performansa özel yangın dedektörlerinin çalışma durumuyla ulaşmak, bu sistemlerde

mümkündür. Bu tip sistemler binanın tahliye şekli ile ilgili karar verebilme kabiliyetine sahiptir. Bir veya daha fazla yangın dedektörleriyle yangının özelliklerine bağlı olarak bina tahliye edilebilir. Gerekli olan çok özel düzenlemeleriyle bu tip sistemler, analog adreslenebilir ve iki kademeli sistemlerden daha başarılıdırlar. Sistemin başarılı olması için tesisatın tamamıyla test edilmesi gereklidir.

İnteraktif yangın ihbar sisteminde saha elemanları, sadece algılama yapan basit bir sensörden ibaret değildir. Mikroişlemcilerine yüklenen bilgiler doğrultusunda değerlendirme ve karar verme yeteneğine de sahiptirler. Dedektörlere bu değerlendirmeyi yapabilmeleri için bulundukları ortam koşulları ve kullanım şartları dikkate alınarak mikroişlemcilerine bir algoritma yüklenir. Dedektörler sahadan edindikleri verileri bu algoritmaya göre değerlendirirler. Sistemin yapısı esnek olup değişen çevre ve kullanım şartlarına göre bu algoritmalar kumanda konsolu üzerinden değiştirilebilmektedir. İnteraktif dedektörlere yüklenen algoritmalar hem gerçek bir yangın durumunu temsil eden verileri hem de yanlış alarmı neden olan unsurların karakteristik bilgilerini içerir. İnteraktif algılama ve değerlendirme algoritmasının dört temel bileşeni vardır.

0.0.0.0 Merkezi Kontrol

Bu düzenlemeyle yangın dedektörleri ve yangın alarm sesi veren cihazlar, sistem verilerinin işlendiği gösterge tertibatı (cie) ve merkezi kontrolle bağlantılandırılır. Alarm sesiyle ilişkili kararlar, tüm sistem performansının kontrolü ve hata anonsu cie'de yapılır. Sistemin manuel kontrolü de cie tarafından yapılır ve cie'deki temel hatalar sistemin tamamının zarar görmesine neden olacaktır. Bu sistem düzeneğin yangın alarm sistemlerinin ilk zamanlarından beri mevcuttur ve dünyada bu alandaki en çok kullanılan mimari sistemlerdendir.

0.0.0.0 Network Sistemler

Normalde, Network Sistemleri büyük tesisatlar için kullanılır, dolayısıyla tüm yangın dedektörlerinin ve yangın alarm sesi veren cihazların bir cie'ye bağlanması pratik olmadığı gibi tavsiye de edilmez. Network Sistemleri genelde, büyük bir bina veya bir grup bina etrafına dağıtılmış bir seri cie'den oluşur ve her bir cie bölgesel sistemlerle bağlantılı yangın alarm sesi veren cihazlar ve yangın dedektörlerine sahip olacaktır. Her bir cie birbirleriyle bağlantılı olup, veriler ya cie'ler arasından geçer, ya da bölgesel olarak bilgilerin toplandığı bir master cie'den geçer. Master cie'nin olduğu yerde, bölgesel olarak cie tarafından bir yangın sinyali alınarak yangın ekibine otomatik sinyal olarak gösterilecektir. Network sistemleri master kontrol ve gösterge cihazından bazı seviyelerde sistem kontrolü de yapabilir. Bu

kontrol işlemi alarm sesi veren cihazların şalterlerinin açılıp kapanmasıyla sınırlanabilir veya bu kontrol sistemi bölgesel cie'nin alıcı-vericisinin ve hatta bölgesel cie'ye bağlantılı özel dedektörlerin sürelerini uzatabilir. Network sistemleriyle ilgili önemli bir sonuç da elektrik tesisatı bağlantısında hata olursa, bu hata sistem tarafından efektif veri geçişini önleyebilir. Bu durumda tüm sistemin emniyeti kabul edilebilir sınırlardan daha aşağılara düşer. Bu problemin üstesinden gelmek için, uygulamada; network elektrik bağlantılarında hata olabilecek birçok veri geçiş yolunun, tüm sistemin performansı üzerindeki hata etkisinin ya ortadan kaldırılması ya da sınırlandırılması gerekir.

0.0.0.0 Telsiz Sistemler

Telsiz sistemlerin yangın dedektörlerinin cie'ye olan bağlantılarında ya çok küçük elektrik sargıları vardır ya da hiç elektrik sargısı kullanılmaz. Bu tür sistemler, tarihi binalar gibi estetik görünüşün önemli olduğu binalarda veya kablo bağlantılarının oldukça zor olacağı binalar gibi uygulamalarda oldukça faydalıdır. Telsiz sistemler genelde cie'ye sınırlı bağlantılı iki kademeli yangın dedektörlerini kullanır. Maksimum pil ömrüyle bu sistemler oldukça fazla öneme sahiptir. Alarm sesi veren cihazlar ya kontrol panellerine bağlıdır ya da bölgesel güç ünitelerinden yeniden şarj olabilir pillerle güç sağlarlar. Eğer sürekli yangın alarm durumu mevcutsa ve o bölgede yeniden şarj etme imkanı bulunmuyorsa kullanılan pillerin başka pillerle değiştirilmesi gerekebilir. Telsiz sistemlerin teknolojisi hızla gelişmektedir ve ilk kullanımları, askeri amaçlar için olmuştur. Nakil amaçlı çok frekanslı kullanımı bu sistemler için tipik bir örnektir. Bu olay bina içinde çok geçişli nakillerle ilgili problemleri minimize eder.

0.0 Hırsız Güvenlik Sistemleri

Güvenlik sistemleri kavramının temelini oluşturan gece/gündüz koruma veya hırsız ihbar sistemleri günümüzde çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çevre güvenlik (açık alan koruma) ve iç alan koruma olarak iki ayrı başlıkta toplanabilen gece/gündüz koruma sistemi teknik olarak kablolu veya kablosuz olarak iki ayrı yapıda incelenebilir.

Dış alan ve iç alan koruma sistemlerinin yapısı 3 ana gruptan oluşur.

- Algılayıcılar (Dedektörler)
- Kontrol Üniteleri

- Uyarıcılar

Algılayıcılar ya da dedektörler uygulanması düşünülen güvenlik sisteminin niteliğine göre seçilen ve koruma altına alınması istenilen bölgenin, eşyanın veya hacmin özelliğine göre tespit edilen cihazlardır. Özellikle güvenlik esaslı sistemlerde birbirinden farklı özelliklerde çeşitli algılayıcılar kullanılırlar. Bu algılayıcılar:

- Pasif kızılötesi dedektörler (PIR)
- Mikrodalga dedektörler (MW)
- Dual teknoloji dedektörleri (PIR+MW)
- Cam kırılma dedektörleri
- Manyetik kontaklar
- Darbe titreşim algılayıcıları
- Sismik dedektörler
- Ultrasonik dedektörler
- Aktif kızılötesi engeller
- Mikrodalga engeller
- Algılayıcı kablolar

gibi isimler altında toplanabilirler.

Algılayıcılardan gelen uyarılar bir kontrol panelinde toplanır ve değerlendirilir. Kontrol panelleri algılayıcılar için gerekli enerjiyi üreten (kablolu sistemlerde) ve algılayıcılardan gelen bilgileri değerlendiren cihazlardır. Kontrol edilmesi istenilen alan büyüdükçe ve algılayıcı sayısı arttıkça kontrol paneli üzerinden bu algılayıcıların takibini kolaylaştıracak zone (bölge) kavramı da karşımıza çıkar.

Bölge veya zone, kontrol paneli üzerinden takibi ve kontrolü sağlanabilen " dedektör grupları" olarak adlandırılır. Zone sayesinde kullanıcı her bölgeyi ayrı ayrı takip edebildiği gibi sistemi bölgesel olarak devreye alıp, devreden çıkarabilmektedir.

Kontrol panelleri kullanıcı tarafından tuş takımı (keypad), uzaktan kumanda, anahtar vb.

sistemlerle kontrol edilirler. Kontrol paneli algılayıcılardan gelen bilgileri değerlendirerek, herhangi bir olağanüstü durumun (alarm bilgisinin) dış dünyaya ulaştırılması için uyarıcıları devreye sokar.

Uyarıcılar genellikle siren sesi ile bu durumu dış dünyaya bildirirler. Sirenlerin yanı sıra ışık, flaşör, vb. üniteler de kontrol panelleri aracılığı ile yönlendirilebilirler.

Gelişen teknoloji ile birlikte kontrol panelleri mikroişlemci destekli veya PC temelli olarak da seçilmektedir. Bu sayede olay anında gerçekleşen alarm bilgisi (yer ve zaman olarak) gerek telefon hattı aracılığı ile ses mesajı, gerekse veri haberleşmesi şeklinde istenilen tüm noktalara ulaştırılabilmektedir. Aynı şekilde sistemde oluşabilecek arıza durumları şebeke gerilimi, akü durumu, sabotaj veya kablo kontrolleri de telefon hattı veya kablosuz sinyallerle istenilen merkezlere veya telefon numaralarına ulaştırılabilmektedir.

0.0 Kapalı Devre Televizyon Sistemleri (CCTV Sistemleri)

Belirli noktaların görüntüsünün alınarak kapalı bir hat aracılığı ile bir başka noktadan izlenebilmesi olarak tanımlanabilir. Genellikle güvenlik, personel takibi ve kontrol amaçlı uygulamalarda veya geniş kitlelere bir bölgenin görüntüsünün aktarımında kullanılırlar.

Sistemde görüntünün alınarak elektronik işarete dönüştürülmesini sağlayan kameralar ve bu bilgiyi görüntüye dönüştüren monitörler sistemin temel iki ünitesidir.

İlk kez TV görüntüsünün iletildiği 1883 yılından bu yana CCTV teknolojisindeki gelişmeler ilgi çekmektedir. 24 yıl boyunca standart olarak kalan Vidicon tüpler 1951'de ortaya çıkmıştır. Sonraki önemli gelişme ise kızıl ötesi ışığa duyarlı ve düşük ışık seviyesinde çalışabilen Newvicon tüplü kameralardır. Newvicon'dan 14 yıl sonra, 1984 yılından itibaren günümüzün CCTV sistemlerine temel oluşturacak birçok yeni ürün ortaya çıkmıştır. Bunların içinde en önemlileri CCD kameralar, zaman bazlı multiplexer'lar ve VHS video kaydedicileridir. 1988 yılında piyasada yalnız iki tip multiplexer vardı.

Mikroelektronik teknolojisi, kamera kontrol sistemleri ve ekipmanlardaki hızlı gelişmeler CCTV sistemlerine yeni ufuklar doğurmuştur. Teknolojide bu hızlı gelişmenin bazı sakıncalı yönleri de olmuştur. Kamera üreticilerinin, ürünlerinin gerçek özelliklerini gizlemek için kullandıkları şaşırtıcı terminoloji, kullanıcıları yanıltıp ürün hakkında yanlış yorumlar yapılmasına ve uygunsuz sistemler alınmasına yol açmıştır.

0.0.0 CCTV Sistemlerinde Kablolama

CCTV sistemlerinde kablolama giderek basitleşmektedir. Eskiden motor, zoom ve kamera beslemesi için ayrı ayrı kablolar çekilmekteydi. Artık tek bir kabloyla bunların hepsine bağlantı yapılabilmektedir.

CCTV sistemlerinde, kamera bağlantılarındaki klasik yöntem koaksiyal kablolardır. Ancak koaksiyal kablolar dış elektromanyetik alanların etkisinde kalabilirler. Ayrıca bu kabloların uzun mesafelerde kullanımı sınırlıdır, bunların yanı sıra ağır ve hantaldırlar.

Bükülmüş ikili kablolar hafif, uzak mesafelere iletimi mümkün olan ve elektromanyetik dalgalarda etkilenmeyen kablolardır. 12 özlü bir ikili kablo bir koaksiyal kabloyla yaklaşık aynı kesittedir. İkili kablolar bazı aksesuarlar gerektirse de işçilik zamanı, kablo maliyeti ve güvenilirlik açısından daha iyidirler.

CCTV sistemlerinde fiber optik kablolar birkaç yıl öncesine kadar ancak çok özel uygulamalarda kullanılırdı. Çünkü çok pahalıydılar. Fakat şimdi fiyatları düşmüştür. Fiber optik kablo video görüntülerinin aktarımı için mükemmel bir ortam sunmaktadır ve bu alanda giderek daha çok kullanılmaktadır. Çizelge 2.3'te CCTV sistemlerinde kullanılan koaksiyal ve fiber optik kablonun bir karşılaştırması sunulmuştur.

0.0.0 Görsel Hareket Algılayıcısının Önemi

CCTV sistemlerinde güvenlik görevlisinin devamlı monitöre bakması ve bu işin bir süre sonra monotonlaşması dolayısıyla, görevlinin gözünden kaçabilecek küçük bir ayrıntı, saldırgan ya da art niyetli kişilerin işini kolaylaştıracaktır. İşte bu noktada görsel hareket algılayıcıları gündeme gelmektedir.

İstenmeyen girişleri tespit etmek ve alarmı devreye sokmak için kameranın tesis edildiği bölgelere çeşitli algılayıcılar yerleştirilir.

Mikrodalga ve foto-elektrik algılayıcılar, gömülmüş özel yapılı kablolar ve uzun mesafeli kızılötesi algılayıcılar harici ortamlarda ve çevre güvenliğinde mekanizmaları harekete geçirmek için en yaygın kullanılan cihazlardır. Pasif kızılötesi algılayıcılar dahili mekanlarda özellikle hırsızlık ihbar sisteminde de kullanılır. Alarm ihbar sistemlerini algılamakta kullanılan bütün bu algılayıcıların etkinlikleri oldukça sınırlıdır. Alarm uyarıldıktan sonra çoğu zaman onu oluşturan neden de ortadan kalktığından olayla alarm arasında bağlantı kurmak güçleşir.

Çizelge 2.3 Koaksiyal ve fiber optik kablo karşılaştırması

	Koaksiyal Kablo	Fiber optik Kablo
%50 sinyal kaybı için kablo uzunluğu	180m	12000m
Kapasite	500m	10000m
30 kg kablunun uzunluğu	500m	30000m
Kablo çapı	1öz 5mm	16öz 10mm

Görsel hareket algılayıcısı alarmına sebep olan hareketle görüntüyü birleştirerek gerekli değerlendirmelerin yapılmasını olanaklı kılar. Algılayıcı günün 24 saatinde ve yılın 365 gününde, hareketi ya da istenmeyen girişleri tespit ederek herhangi bir sisteme uyarı gönderebilir. (Video kaydedicisinin çalıştırılması, ışıkların açılması, elektronik kapıların kapanması, merkezi kontrol istasyonunun aranması gibi.)

0.0.0 Üretim Sahalarında CCTV

Güvenlik gözetimi haricinde, üretim sahalarında personel kontrolünde de yaygın olarak kullanılan kapalı devre televizyon sistemleri, çalışanların zamanlarını daha verimli ve etkin kullanmalarını sağlar. Bu amaçla kullanılan kameralar ve monitörler güvenlik sistemlerine göre daha basittir. Genellikle siyah-beyazdırlar ve multiplexer içermezler.

0.0 Erişim Kontrol Sistemleri (Access Control Sistemleri)

Bina otomasyonunda önemli konulardan biri olan ve bina içinde personel dolaşımının kontrolü ile güvenliğin sağlanması fonksiyonlarını da sağlayan "Erişim Kontrol Sistemleri" (Access Control System) güvenlik sistemlerinin temelini oluşturmaktadır

Erişim kontrol Sistemleri 70'li yılların ikinci yarısında kullanılmaya başlanılmıştır. Bu yıllarda kontrol ünitelerinin üzerinde bulunan anahtarlar ve çeşitli frekanslara ayarlanmış kristaller aracılığı ile yapılan ve şimdiki sistemlere göre çok daha sınırlı yeteneklere sahip olan ilk basit sistemler, 80'li yıllarda bilgisayar donanım ve yazılımlarının gelişmesi ile çok daha kullanışlı ve yetenekli hale dönüştürülmüştür. Bu gelişim erişim kontrol sistemlerinin yazılımlarının aynı zamanda "Güvenlik Yönetim Sistemleri"ne dönüşmesi ile sistemin, güvenlik sistemlerinin temel taşlarından ve vazgeçilmez elemanlarından biri olmasını sağlamıştır.

Erişim Kontrol Sistemi, kart okuyucular aracılığı ile kendini sisteme tanıtan kişilerin, yazılımdaki tanımlamalara göre belli bina, bölge ya da 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.

1. Sisteme tanımlı yetkili kullanıcılar. Sisteme tanımlı olan yetkili kullanıcılar, günlük iş hayatlarına, biraz da neden kullanıldığını anlayamadıkları hatta gereksiz gördükleri bir sistemin denetiminden geçerek başlarlar. Her birinin sahip olduğu özel kimlik kartını, sistemin kart okuyucularının birine okutarak çalışma alanlarına geçerler. Bu disiplini oluşturmak, doğru ve düzenli kullanımı sağlamak amacı ile kullanılan turnikelerden geçerken ister istemez oluşan gecikmelere, hele kart diğer ceket ya da çantada unutulmuşsa, istenilen ek uygulamalara kızarak içeri giren ve çıkış yapana kadar olayı unutan çalışanlar, sistemin yönetim için sağladığı faydaları göz ardı etmektedir. Binada çalışan kişinin kimliğini sisteme okutarak girişi ve sonra da çıkışı insan kaynakları departmanı için vazgeçilmez bir bilgidir. Bu bilgiler üzerinden personelin devam ve takibini sağlamakta, izinler, görevli çıkışlar ve benzeri olağan dışı kullanımları düzenlemekte ayrıca fazla mesailer de bu bilgiler ile düzenlenmektedir. Güvenlik departmanı yetkili girişleri denetlerken bir de yetkisiz girişlere de yoğunlaşmakta, ziyaretçileri kontrol ve elektronik ortamda kayıt işlerini yapmakta, bekçilerin turlarını düzenlemekte ve denetlemekte, yetkili personelin yetkileri doğrultusunda dolaşımını sağlayarak hem iç güvenliği sağlamakta hem de acil durumlarda can güvenliğinin sağlanması için gerekli acil durum planları üzerinde çalışmaktadır.

2. 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 ya da güvenlik açısından önemli kapıların açık ya da kapalı olduğudur (Önen, 2001).

Kartlı geçiş kontrol sistemlerinde göz önüne alınması gereken noktalar şu şekilde sıralanabilir:

- Binadaki tüm giriş ve çıkışların kayıt edilmesi, belirli kat ve bölgelere girilmesi ancak geçerli kartları bulunan kişilerin girişini sağlamak üzere bir kartlı giriş kontrol sistemi yapılmalıdır.
- Kartlı giriş sistemi bina girişi için turnikelerdeki kontrol, otopark girişindeki kontrol ve kule katları büro bölümleri, giriş kapılarındaki kontrol ile bir bütün oluşturulmalıdır.
- Kartlı giriş kontrol sistemi ile kimin ne zaman hangi bölüme girdiğini, kimlerin hangi bölümden ne zaman çıktığını görmek mümkün olmalıdır.
- Katlarda çalışan kişilerin, çalıştıkları kat kapısından geçmeye yetkisi bulunmalı, yetkisi olmadığı bir bölüme girmemelidir.
- Sistem; kendi başına çalışan okuyucu santraller ile bütün verilerin değerlendirilip hafıza kayıtları yapılan ana merkezden oluşmalıdır. Tüm giriş ve çıkışlar bu merkezden izlenmelidir (Önen, 2001).

0.0 HVAC (Heating, Vantilating, Air Conditioning – Isıtma, Havalandırma İklimlendirme) Sistemleri

HVAC (Heating, Vantilating, Air Conditioning) olarak adlandırılan ısıtma, havalandırma, iklimlendirme sistemlerinde binanın sıcaklığı çeşitli bölgelere yerleştirilen klima santralleriyle kontrol edilir. HVAC otomasyonu bina içerisindeki sıcaklığının optimum koşullarda tutulması, temiz hava akışının kontrolü ve arızalana bir klima santralini bildirme konularını içerir. Küçük binalarda sıcaklık her klima santralini üzerine takılı basit bir termostatla ayarlanırken, büyük hacimli binalarda bu klima santrallerinin merkezi bir bilgisayardan kontrol edilmesi gerekmektedir. Ortamın sıcaklık ve bağıl nem oranı bilgileri ile klima santralini bazı bölümlerine ve ortamın içinde yerleştirilmiş olan sensörler ile elde edilir. Sensörlerden okunan bilgiler genellikle saha üzerinde veya tesisat dairelerine monte edilmiş olan bilgisayar panellerine gelir. Bu panellerin kendi mikro işleyicileri olduğu için bağımsız birer bilgisayar işlevi görürler. Panellerin içinde tasarımcı mühendis tarafından sistemin gereksinimleri göz önünde bulundurularak yazılan ve gerektiğinde ihtiyaca göre değiştirilebilen Assembler programları yüklüdür. Bu programlar sensörlerden gelen bilgilere göre, ortamın sıcaklığını ve bağıl nem oranını gereken değerde tutup iklim konforunu sağlamak için otomatik olarak aspiratör ve vantilatörleri, ısıtıcı ve soğutucuları açmak-kapamak (veya gereken oranda açmak-kapamak), nemlendirici pompasını açmak-kapatmak ve klima santralini dinamik durum bilgilerini elde etmek gibi işlevleri yerine getirir. Eğer binada birden fazla klima santrali varsa, genellikle her santral için ayrı bir bilgisayar paneli kullanılır. Bu paneller birbirlerinden bağımsız çalışmasına rağmen hepsi merkezdeki bir ana bilgisayara bağlıdır. Ana bilgisayarda, her klima santraline ait bilgisayar paneline ayrı ayrı ulaşıp santrallerin çalışmasını grafiksel olarak izlemeyi sağlayan ve Windows programı altında çalışan yüksek seviyeli program yüklüdür.

0.0.0 Kontrol Yöntemleri

İç ortam koşullarını istenen sınırlar aralığında kontrol edebilmek, yeterli seçilmiş cihaz kapasitesine ve kontrol sisteminin kalitesine bağlıdır. Enerji yüke bağlı olarak cihazların kısmi yüklerde çalıştırılmasıyla, diğer bir deyişle kapasite kontrolü ile korunur. Sistemlerin kontrolü, sistem verimliliği, enerji tasarrufu yada enerji yönetiminde belirleyici bir unsurdur.

Konfor kontrolündeki ilk kontrol cihazları, klima santrallerinin besleme sıcaklıklarının alt ve üst limitlerini kontrol eden pnömatik termostatlardan oluşuyordu. Bu kontrol tipiyle klima

santrallerinin besleme sıcaklıkları istenen değerin yakınlarında tutulmaya çalışılıyordu. 1940’larda termostatlar görünüm ve kontrol kalitesi olarak değişirken, bir yandan da vana ve damperler için oransal kontrol olanakları geliştirildi. 1950’lerde gelişen elektronik sensör ve kontrol teknolojisiyle birlikte kullanımı basitleşerek, günlük hayatın içine girdi.

Böylece pnömatik kontrol ile başlayan kontrol teknolojisi elektrik ve ardından elektronik kontrol ile çeşitlendi.

Doğrudan sayısal kontrol ise elektronik kontrolün en son aşaması ve Bina Otomasyon Sistemlerinin temeli olarak, artık en önemli kontrol teknolojisi haline geldi.

En klasik kontrol yönteminin bir örneğini inceleyim. Odada bulunan kişi terlediği yada üşüdüğü zaman termometreye bakar, daha sonra ya vanayı kısar, yada açar. Bu kontrol yönteminde karar verici olan operatör tamamı ile keyfi bir karar vermektedir. İstenen konfor ve enerji tasarrufunun ne kadar sağlanabildiği çok tartışmalıdır.

0.0.0.0 Doğrudan Sayısal Kontrol

Mikroişlemciler işaretleri duyar elemanlardan okur, kontrol uygulamalarını yazılım olarak çalıştırır ve hata düzeltici işlemleri çıkış işareti olarak motorlara gönderir. Uygulamalar mikroişlemci belleğinde sayısal bir biçimde olduğu için, uygulanan programlar Doğrudan Sayısal Kontrol olarak uygulanır.

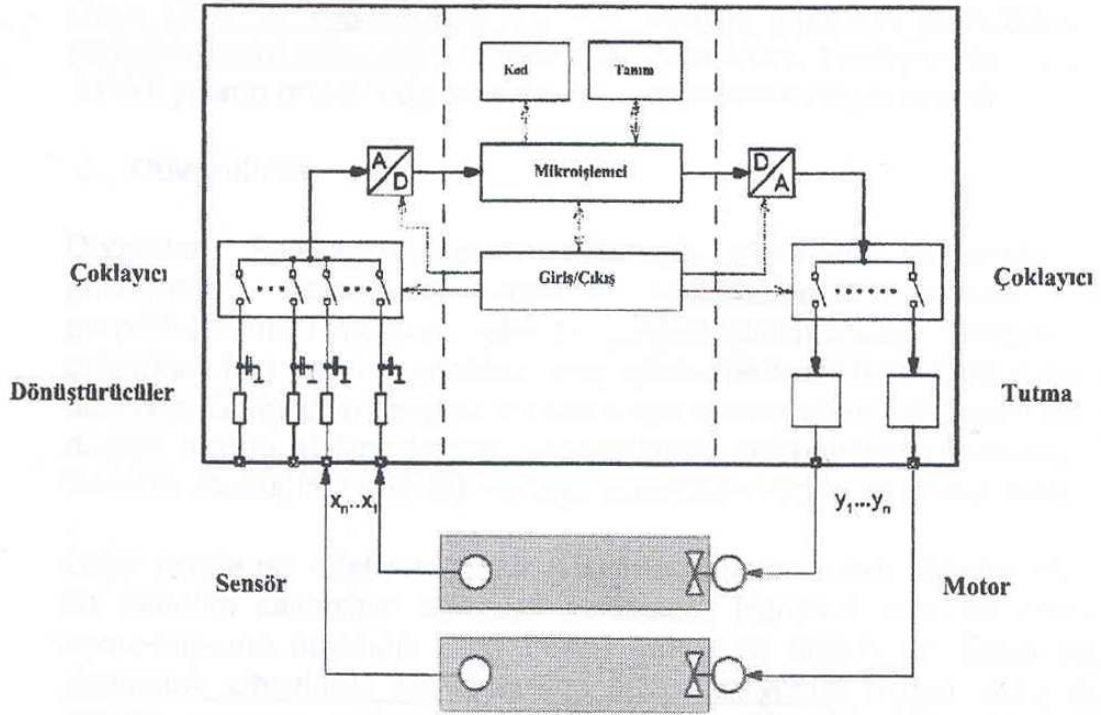
Doğrudan sayısal kontrol, bir mikroişlemci tabanlı sayısal denetleyicinin, önceden belirlenen kontrol algoritmaları ve bilgisayar programlarına göre, matematiksel işlem ve bilgi işleme süreçlerini gerçekleştirmesidir denebilir.

Genel bir isim vermek gerekirse Geleneksel (Klasik) Denetim Tekniği adını verdiğimiz denetim tekniklerinde; yüzlerce denetim kablosu, röleler, çok sınırlı sayıda denetim fonksiyon seçeneği veren elektronik denetleyiciler, terminaller, düğmeler, paket anahtarlar çok sayıda pano içine yerleştirilerek karmaşık bir sistem oluşturulmaktadır.

Denetim sisteminde montajdan, bozuk bir malzemeden yada tasarımdan kaynaklanan küçük bir hatayı düzeltmek zorunda olan bir mühendisin yerinde olduğumuzu düşünürsek, geleneksel sistemlerin ne kadar zorluk içerdiği kolayca anlaşılabilir. Eğer bu hata büyük bir hata yada değişiklik olursa tüm denetim sistemini değiştirmemiz gerekebilir.

Bu tür sistemlerde hatayı bulmak da oldukça zordur. Avometreyle değişik terminalleri pek çok kereler ölçmeniz gerekebilir. Ayrıca her yaptığınız bağlantı değişikliğinden sonra

değişikliğin normal çalışıp çalışmadığının denetlenmesi için tüm sistemi yeniden çalıştırmanız gerekecektir. Geleneksel sistemlerin simülasyon yeteneği yoktur.



Şekil 2.2 Doğrudan sayısal kontrol

Oysa DDC ile yapacağınız tek şey yazılan programı değiştirmek yada değiştirilmesini istemektir. Endüstriyel denetimde başlayan bu uygulamalar 1970'li yılların ortalarında bina kontrol uygulamalarına da taşındı.

Doğrudan Sayısal Denetim, kullanıldığı donanım sayesinde oldukça güvenilirdir. Geleneksel denetim tekniklerinde mantıksal işlevlerin gerçekleştirilmesi mekanik rölelerle gerçekleştirilmektedir. Örneğin eğer fan çalışırken fark basınç anahtarı akış göstermezse cihazı durdur bir mantık deyimdir. Bu işlemin gerçekleştirilmesi için zaman rölesi, kilitlemeli röleler gibi değişik türden elektrik kontrol elemanlarının kullanılması zorunludur. Bu tür denetim mantığının getirdiği zorluğu yukarıdaki madde de incelemiştik.

Diğer yanda ise röleler mekanik sistemlerdir ve mekanik denetim elemanları bir denetim sisteminin en zayıf noktasıdır. Hareketli parçalar zamanla ve açma kapama sayısına bağlı olarak aşınır ve bozulurlar. Oysa bilgisayar donanımlı cihazlarda parça üretim hatası milyonda birden daha azdır ve yazılan program parçasında hareketli parça olmadığı için saha istasyonu çalıştığı sürece sonsuza dek işlevini yerine getirebilir.

Geleneksel denetim sistemlerinde ayar değerleri için çoğunlukla mekanik döner düğmeler kullanılmaktadır. Zamanla bunların karakteristikleri bozulmakta ve doğru ayarlanmaları güçleşmektedir.

Ayrıca PID (Oransal, Integral, Türev) parametrelerinin ayarlanması geleneksel kontrol sistemleriyle hemen hemen hiç yapılmamaktadır. Bu tür ayarları yapılabilmesi için taşınabilir veri kaydedicilerin kullanılması gerekmektedir. Oysa hemen hemen hiçbir projede bu tür kayıt cihazları kullanılmamaktadır. Bu yüzden geleneksel kontrol sistemlerinde, PID çevrimlerinin hemen hemen hepsi ayarsız durumda çalıştırılmaktadır. Sonuç olarak gereksiz enerji kaybı ve cihazların erken yaşlanması ortaya çıkmaktadır.

Oysa DDC denetleyicilerinde cihazın kendisi bir veri kaydedici gibi çalışabilmektedir. Böylece PID parametreleri en uygun şekilde ayarlanabilmektedir. Kontrol edilen sistemlerin karakteristiklerinin zamanla değişmesi sonucunda (korozyon, kirlenme vb.) yada mevsimlik değişikliklerde bu parametreler kolayca ayarlanabilmektedir. Daha da ötesi değişik adaptif regülatör uygulamalarıyla, DDC kontrol cihazı bu parametreleri kendisi otomatik olarak ayarlayabilmektedir.

Birden ok PID evriminin artarda bağlanması sonucu (rneğin KASKAD regülatör), değişik otomatik kontrol çevrimleri oluşturabilmekte ve en uygun kontrol gerçekleştirilmektedir.

Bilgisayar sistemlerinin getirdiği avantajlardan bir tanesi de işlev başına maliyetin daha düşük olmasıdır. Bilgisayar teknolojisinde ki devam eden gelişme bu maliyetin her geçen gün düşmesine yol açmaktadır.

Örneğin daha az duyar elemanla daha gelişmiş kontrol çevrimleri gerçekleştirilmektedir. Saha istasyonunda yazılan bir alt program, örneğin entalpi hesaplanması pek çok değişik cihaz tarafından kullanılabilmektedir.

DDC, daha önce geleneksel sistemlerle gerçekleştirilemeyecek işlevlerin gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Örneğin bir fiziksel değerin birkaç saat yada gün sonra hangi değere ulaşabileceğini geleneksel kontrol sistemleri içinde tahmin edip, sistemin buna uygun davranış göstermesini gerçekleştiremeyiz. Oysa yazılan DDC programları bunu yapabilir. Bir birine paralel bağlı beş pompanın çalışma zamanına göre sıralanması (eş zamanlı yıpranma), arıza anında her hangi birinin devreye girmesi, bir yandan gereken basınç kontrolünü sağlayacak adım regülatörünü gerçekleştirilmesi gibi işlevi ancak DDC ile sağlayabilirsiniz.

Mikroişlemci tabanlı denetleyiciler kendi başlarına kullanılabilecekleri gibi, bir yerel iletişim ağı ile birbirlerine ve bir bilgisayara bağlanarak daha gelişmiş işlevler üstlenebilirler. Bina sadece bir tek yerden kontrol edilebilmekle kalmaz, tüm bina çapında uygulanabilecek enerji yönetim politikalarına da açıklık kazandırır (Ercan, 2003).

- **Giriş Çıkış Noktalarının Türleri**

DDC kontrol cihazları aslında özel amaçlı birer bilgisayardır. Bu özel bilgisayarda diğer bilgisayarların aksine bilgi girişi için klavyeden çok giriş çıkış kapıları kullanılır.

Giriş çıkış kapıları değişik fiziksel büyüklüklerin ölçümü ve komutlandırılması için kullanılır. Basınç, sıcaklık, nem ölçüleri, fiziksel büyüklükler iken; vana, damper, motor gibi elemanlar giriş çıkış kapıları tarafından konumlandırılan elemanlardır.

DDC basit şekilde girişlerinden ölçtüğü fiziksel büyüklüklere göre bir bilgisayarın çıkışlarına bağlı motorlara kontrol etmesi olarak tanımlayabiliriz. Bu giriş çıkış kapılarına nokta adı verilir.

Girişler, analog ve dijital olarak ikiye ayrılır. Analog girişler ölçüm, dijital girişler ise durum bilgileri için kullanılır. Analog girişler (AI) basınç, nem, sıcaklık gibi sürekli bir işareti okumaya yarar. Bu fiziksel büyüklükler saha bilgisayarının anlayacağı elektriksel büyüklüklere transdüser denilen dönüştürücüler ile dönüştürülür. Dijital girişler (DI) ise temel olarak açık-kapalı bilgisi iletirler. Fark basınç anahtarları, yardımcı kontaklar, termostatlar, nem anahtarları, el anahtarları, sınır anahtarları, seviye anahtarları, titreşim anahtarları, akım anahtarları gibi elemanlar durum girişleri ile kontrol edilir.

Çıkışlar da girişler gibi konumlandırma ve anahtarlama olarak ikiye ayrılır. Konumlandırma çıkışları (AO) oransal damperler ve vana motorları, frekans konvertörleri gibi elemanların kontrolünü sağlar. Anahtarlama çıkışları (DO) ise motor, brülör, fan, selenoid vana, soğutma grupları, pompalar, lamba güç kontakları, röle gibi cihazların açılıp kapatılması ile damper motorları ve vana motorlarının tamamen açılıp kapatılmasında kullanılırlar. Saha istasyonu veya modül içerisinde bulunan bir transistör veya triyak ile pilot röle olarak adlandırılan röle sürülür. Bu tip anahtarlama acil durumlar için fan, pompa gibi cihazların elle açıp kapama olanağı sağlayan el konumlandırma anahtarı imkanı sunar (Ercan, 2003).

0. BİNA OTOMASYON SİSTEMLERİNDEKİ ELEMANLAR

Otomasyon şirketleri kendi otomasyon sistemlerini kurmuş ve buna uygun donanımlar üretmiştir.

0.0 Aydınlatma

0.0.0 Sensörler

Aydınlatma sistemlerinde sensörler üç değişik şekilde kullanılabilir. Hareket sensörleri lamba devresine bağlanarak hareket algıladığında devreyi kapar ve devreye bağlı lambalar yanar. Sensör üzerinde bulunan zaman ayarı sayesinde ayarlanan süre sonunda devre tekrar açılarak lambaların sönmesi sağlanır. Genellikle dış aydınlatma için kullanılan ışık sensörleri ise hava karanlık olduğunda devreyi kapar ve sensöre bağlı lambaların yanmasını sağlar. Hava tekrar aydınlandığında ise devreyi açarak lambaların sönmesi sağlar. Üçüncü tip sensörler ise hareket ve ışık sensörlerinin bir arada bulunduran sensörlerdir. Bu sensörlerin lamba devresini kapaması için iki şartında sağlanması gerekir; hava karanlık olmalı ve hareket algılanmalı. Devrenin açılması için ise şartların herhangi birinin bozulması yeterlidir; havanın aydınlanması veya sensör üzerinde ayarlanan süre kadar bir hareket algılanmaması.

0.0.0 Dimmerler

Elektrik devrelerinde gerilimi belirli sınırlar içinde ayarlamaya yarayan direnç elemanlarına dimmer denir. Transformatörlerde olduğu gibi bobinler üzerinden geçen elektrik akımı, bobin sayısı ve uzunluğu arttıkça üzerinden geçen elektriği gerilim kaybına uğratar. Dimmer üzerinde bulunan bobini devreye sokmak ve miktarını ayarlamak için elektronik kontrol veya mekanik anahtar kullanılır. Dimmer sayesinde sabit olan 220V gerilimi düşürerek sıfır volta kadar indirebilir. Bu sayede devreye bağlanan cihaza gelen gerilim kontrol edilir.

Dimmerler, lamba filamanına gelen voltajı 0 - 220 volt arası kontrol etmeye yararlar. Projektörler bu sayede ışık gücü bakımından kontrol edilebilirler. 220 voltta tam olarak gerilime doyan lamba flamanı elektriğe karşı gösterdiği direnci en üst düzeye çıktığından ışığı da fabrikasyon değerlerinde gösterildiği ölçüde en üst seviyededir. Voltaj düşürüldüğünde, örneğin 110 voltta lamba filamanına gelen gerilim yarıya düştüğünden ışık da yarıya düşecektir. Bir başka hesaplama 2000 W gücündeki bir projektör 110V gerilim uygulandığında sanki 1000W projektörün aydınlattığı alan kadarını aydınlatır. Dimmerlerin sayısı arttıkça ısınmaları ve gürültüleri de artmaktadır.

0.0.0 Zaman Saatleri

Zaman saatleri ile aydınlatma devreleri belirlenen aralıklarda kapalı tutulabilir. Aydınlatma devresine zaman saati eklenirse düğme veya buton ile kapanan aydınlatma devresi, zaman saati üzerinden ayarlanan süre sonunda tekrar açılır ve lambalar söner. Ayrıca devreye direk olarak bağlanan bazı modellerde ise, günün istenilen saat aralıklarında lamba devresinin kapalı olması sağlanabilir.

0.0 Yangın Güvenlik Sistemi

0.0.0 İyonizasyon Duman Dedektörü

Dedektörde biri referans hücresi, diğeri her yönden duman girişine izin veren ancak toz ve böcek girişine karşı korumalı duman örnekleme hücresi olmak üzere iki karşılaştırma hücresi bulunur. İçeri giren dumanın iyonizasyon akımını değiştirmesi prensibiyle algılama yapar. Algılama durumunda hangi dedektörün algılama yaptığını tespit etmek için her dedektörün üzerinde led bulunur. Şekil 3.1’de iyonizasyon duman dedektörü örneği görülmektedir.



Şekil 3.1 İyonizasyon duman ve kızıl ötesi alev dedektörü

0.0.0 Optik Duman Dedektörü

Bu tip dedektörler içerisinde ışık yayılma prensibine göre çalışırlar. Dedektör içerisinde belirli aralıklarla yanan infrared ışık kaynağı bulunur, yangın dumanının yeterli yoğunlukta bu ışığa girmesi ışık kırılarak bir fotosel üzerine düşer ve algılamaya sebep olur. Alarm durumunda hangi dedektörün algılama yaptığını tespit etmek için her dedektörün üzerinde led bulunur.

0.0.0 Sabit Sıcaklık Dedektörü

Bu tip dedektörler, ortam sıcaklığını algılayan termistörü belirli bir değere geldiğinde alarm oluşturur. 60, 75, 80 ve 100 derecede gibi sabit sıcaklık değerlerinde çalışanlar vardır. Alarm

durumunda hangi dedektörün algılama yaptığını tespit etmek için her dedektörün üzerinde led bulunur.

0.0.0 Sıcaklık Artış Dedektörü

Çevresindeki hava sıcaklığının belirli bir zaman aralığındaki artışını ölçerek, bu artışın normalin üzerinde olması durumunda alarm oluşturan dedektörlerdir. Alarm durumunda hangi dedektörün algılama yaptığını tespit etmek için her dedektörün üzerinde led bulunur.

0.0.0 Alev Dedektörü

Mor ötesi ve kızılötesi ışınları algılama prensibi ile çalışır. Dedektörde ayrıca alevin titreşim frekansını ölçen bir devre bulunur. Şekil 3.1’de kızıl ötesi alev dedektörü örneği gösterilmiştir.

0.0.0 İhbar Butonları

Yandan bakıldığında görülen profil alanı en az 750 mm² olan, cam bölgesi yuvarlak veya dikdörtgen yapıda, sıva üstü montaja uygun, camın kırılması ile alarma geçen cihazlardır. Camı kırmadan veya kapağını açmadan test imkanı verirler.

0.0.0 Sesli Alarm Cihazı

Elektronik yapıda, en az 90 dB ses gücüne ve 500-1000 Hz arası çalışma frekansına sahip cihazlardır. Nominal gerilimi 24V DC’dir.

0.0.0 Flaşör

Çok yüksek ışık seviyesinde çalışabilen, harici kullanıma uygun, az akım çeken, çalışma gerilimi 24V DC, çakma frekansı dakikada 60-100 olan cihazlardır.

0.0.0 Kontrol Paneli

Yangın sistemini oluşturan tüm cihazlar kontrol paneline bağlanır ve tüm bu cihazların kontrolü ve izlenmesi buradan yapılır. Algılayıcılardan gelen bilgileri değerlendirip, otomatik olarak sesli ve ışıklı uyarıcıları aktif eden cihazdır. Kontrol paneli üzerinden alarmlar susturulabilir ayrıca her bir bölge ayrı ayrı devre dışı bırakılabilir. Üzerinde alarm ve arıza göstergeleri bulunur. Kontrol panellerinde korna devresi çıkışı da bulunur. Adreslenebilir paneller yangın ihbarı gelen adresleri birkaç kez tarayarak alarm durumuna geçer.

0.0.0 Tekrar Paneli

Tekrar paneli standart kontroller dışında sistemin çalışmasına ilişkin bir fonksiyon kontrolü içermeyen, sadece kontrol panelinden gelen yangın ihbarını bölge belirterek gösteren cihazlardır.

0.0.0 Adresleme Ünitesi

Analog adreslenebilir sistemlerde kullanılan bu cihazlar, konvansiyonel algılayıcıların ya da ihbar butonlarını izleyip ve normal – alarm – açık devre gibi bilgilerini çevrim üzerinden kontrol paneline iletirler. Bu adresleme ünitesine en fazla 20 adet konvansiyonel algılayıcı ya da ihbar butonu bağlanabilir.

0.0.0 Adreslenebilir Kontrol Ünitesi

Analog adreslenebilir sistemlerde kullanılan bu cihazlar, konvansiyonel korna, flaşör ve zil gibi alarm cihazlarını kontrol panelinden aldığı talimatlarla harekete geçirir. Çalışabilmesi için harici bir güç kaynağı ve akü grubuna ihtiyaç duyar.

0.0.0 Hat İzolatörü

Hattaki gerilim düşümünün belirli değerin altına inmesiyle otomatik açan, aralarında bağlı bulunan algılayıcı grubunda veya hattaki herhangi bir arızadan dolayı tüm çevrimin etkilenmesini önleyen koruyucu bir ünedir.

0.0 Hırsız Güvenlik Sistemi

0.0.0 Kontrol Panelleri

Algılayıcılardan gelen bilgileri değerlendirip, alarma karar veren ve uyarıcılarını aktif hale getiren cihazlardır. Kontrol panelinin kurulması, kapatılması ve bütün programları, bağlı olduğu tuş takımları ile yapılır. bir kontrol paneline kullanım amacına göre bir ya da birden fazla tuş takımı bağlanabilir. Kontrol panelleri içerisinde bulunan telefon arama cihazı sayesinde merkezi haber alma istasyonlarını arayıp, alarm açma/kapama ve test sinyalleri yollar. Ayrıca mesaj kayıt özelliği olan modelleri programlanan telefon numarasını arayıp, sesli mesaj iletebilir. Kontrol panelinin elektronik devresi 12V DC ile çalışır. Kontrol panelinin içerisinde 12V DC güç kaynağı, akü şarj devresi ve 7.0 Ah kuru tip aküleri bulunur.

0.0.0 Pasif Kızılötesi Algılayıcılar (PIR Dedektörler)

Son yıllarda kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Ülkemizde de bina içi uygulamalarda en çok

kullanılan algılayıcıdır. Pasif kızılötesi algılayıcılar mikrodalga ve ses ötesi algılayıcılara göre hem azalan maliyetleri, hem de daha az yanlış alarmı sebep olması etkenleriyle sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. PIR algılayıcılar gecikme ya da hassasiyet için herhangi bir kontrol içermezler. Bu yüzden gerçek hayatta diğer algılayıcılara göre oldukça elverişli kullanılabilirler.

Mutlak sıfırın (eksi 273°C) üstünde sıcaklığa sahip her nesne bir elektromanyetik ışıma yayar. Yayılan bu ışımanın miktarı ve dalga boyu, nesnenin sıcaklığına bağlı olarak değişir. Özel bir nesnenin yayılma miktarı, basit bir varsayım altında, aynı sıcaklıkta çalışan mükemmel bir yayma kaynağıninkine eşittir. Dalga boyuna göre yayılması değişen, pek çok sıradan nesne ve insanlar, görülebilen ışık sınırı ile 10 mikrometre arasında kızıl ötesi ışınlar yayarlar. Bu sayede, bu sınırlar arasında kalan kızıl ötesi yayılmayı ölçebilen bir algılayıcı, istenen nesnelerin durumlarını kontrol edebilmek amacıyla sıcaklıklarındaki değişimleri algılayabilir.

Önceleri sıklıkla kullanılan ses ötesi, mikrodalga ya da radyo dalga algılayıcılarının hepsi aktiftir. Yani algılama yapabilmek için bir alıcı ve bir vericiye sahip olmaları ve bu iki ünite arasındaki değişiklikleri algılamaları gerekiyordu. Oysa PIR algılayıcılar pasiftir. Algılamayı doğrudan hırsızdan gelen işaretlere göre yaparlar.

PIR algılayıcılar çok ani sıcaklık değişimi yaratacak ısıtıcı ya da ışık kaynaklarının doğrudan etkisi altında kalmamalıdır. Bu algılayıcıların önüne yerleştirilen maskeler sayesinde belirli açılar ve belirli uzaklıklardan gelen işaretleri algılayabilmesi sağlanmıştır. Kurulum esnasında bu maskelerin tipi kurulumun yapılacağı yere göre seçilmelidir.

0.0.0 Manyetik Kontaklar

Genelde iki parçadan oluşurlar. Kapı ya da pencere gibi açılması için birbirinden uzaklaşması gereken parçalara yerleştirilirler. Normalde iki parçası birbirine yeterli uzaklıkta olunca manyetik kontak kapalı durumdadır. Bu iki parça belli bir mesafe kadar birbirinden ayrılırsa aralarındaki manyetik etki kaybolur ve anahtar açık konuma geçer.

0.0.0 Mikroanahtar Kontaklar

Tüm mekanik kontakların temelinde mikroanahtar kontaklar yer alır. Yapı olarak oldukça küçük melamin ya da naylon bir kutunun içine hapsedilmiş, dışında küçük bir butonu olan metal ya da plastik aksamı bir anahtardır. Anahtarın genelde normalde kapalı ve normalde açık iki kontağı bulunur. Alarm kurulumlarında mikro anahtarın butonu bastırılmış şekilde kullanılır ve çevrime normalde açık (buton basılınca kapalı) anahtarı ile sokulur. Alarm

cihazlarının çoğunun kapak kurcalanma anahtarları mikro anahtarlardan seçilir.

0.0.0 Cıvalı Anahtarlar

Genellikle yukarı doğru kaldırılarak açılan pencerelerde kullanılır. İçinde cıva bulunan tamamen kapatılmış bir kutudan oluşur. Pencere kapatıldıktan sonra cıvalı anahtar yerleştirilir ve kutu içindeki cıva iki elektrodu arasını kısa devre eder. Pencere açılınca kutu içindeki cıva hareket ederek elektrodlar arasındaki bağlantıyı keser. Bu tür anahtarlar hareket edebilen yerlere konulmalıdır.

0.0.0 Çift Camlı Farksal Basıncı Sistemler

Bu yapı ısısal yalıtıklık sağlamak amacıyla çift cam döşenmiş yerlerde kullanılır. Çift cam içerisinde bir küçük motor sayesinde hava akımı oluşturulup, küçük bir basınç elde edilir. Bu hava basıncı basit bir barometreyle ölçülür. Normal şartlarda bu barometrenin kontakları kapalıdır. Cam kırılma sonucu bu hava basıncı kesilecek olursa, barometrenin kontakları açılarak alarm oluşturulur. Bu sistem oldukça güvenilirdir, fakat hava akımını sürekli oluşturmak için motor sürekli beslenmelidir.

0.0.0 Alarm Camı

Temel yapı olarak, üç katlı düzgün cam arasına yaprak halinde PVB (Polyvinyl Butyral) yerleştirilerek oluşturulmuştur. Camın içindeki bu metal oksidik yapı iletkenmiş gibi davranır. Alarm sistemi kurucuları tarafından inceliği nedeniyle tercih edilir. iletken tabaka camın iki kenarı arasındaki paralel elektrotlar arasına bağlanmıştır. Küçük bir kutu şekline getirilmiş cihaz korunacak camın üzerine konur. Cam bir dış etkiyle kırılırsa, alarm camının iletkenliği değişir. Bir elektronik devreyle bu değişim algılanarak alarm verilmesi sağlanabilir.

0.0.0 Mekanik Sarsıntı Kontakları

Mekanik sarsıntı kontakları, bir kılıfın içerisine yerleştirilmiş çok hassas bir yaydan ve bu yayla bağlı kontakları olan küçük bir anahtardan oluşur. Yayın hassasiyeti genelde bir vidayla ayarlanır. Bir diğer tipi de yayla bağlı bir buton ve manyetik materyal içerir. Herhangi bir sarsıntı anında yay anahtarı ya da butonu hareket ettirerek bunlara bağlı kontakların açılmasını sağlar Mekanik sarsıntı kontakları çok hassas olarak sarsıntının saldırıdan mı ya da örneğin trafikten oluşan bir dış etkenden mi kaynakladığını ayırt edemediğinden pek güvenilir değildirler.

0.0.0 Cam Kırılma Dedektörleri

Son yıllarda, sarsıntıları hissederek, özellikle kapı ya da pencere çerçevelerini korumak amacıyla sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Cam kırılma algılayıcılar cam yüzeyin yakınına tutturulan, seramik dönüştürücü gibi bir piezo-elektrik elemandan oluşur. Bu algılayıcı, tipik bir cam kırılması sonucunda oluşacak ses frekanslarına cevap verecek bir elektronik devreyle donatılmıştır. Cam kırılma algılayıcıları çok büyük camlara takılmamalıdır. Çünkü, rüzgar gibi dış etkenler sonucunda camın yüksek frekanslarda titremesi cam kırılması olarak algılanabilir.

0.0.0 Dahili ve Harici Tip Aktif Kızıl ötesi Işın Dedektörleri

Alıcı ve vericiden oluşurlar. Vericiden alıcıya giden ışının kesilmesi sonucu algılama yaparlar ve kontrol panelini uyarırlar. Perdesel koruma sağlamak için kullanılırlar.

0.0.0 Harici Tip Flaşörlü Siren

Dış ortamlara monte edilen alarm durumunun kontrol panelinden gelen uyarıyla aktif olan cihazlardır. Kablosunun kesilmesi durumunda da aktif olması için içerisinde aküsü de vardır. Normalde bu akü kontrol panelinden sürekli beslenir. Alarm durumunda içindeki siren çalar ve aynı zamana üzerinde bulunan flaşör aktif olur. 110-125 dB ses seviyesi civarında üretimler mevcuttur.

0.0.0 Dahili Siren

İç ortamda monte edilen bu sirenler daha çok içeride yüksek ses gücü yaratarak hırsızın cayması ve kaçması için kullanılırlar. 60 – 90 dB ses seviyesi civarında üretimler mevcuttur.

0.0 Kapalı Devre Televizyon Sistemleri

0.0.0 Kameralar

Kapalı devre televizyon sistemlerinde kullanılan kameralar temelde siyah/beyaz ve renkli olmak üzere ikiye ayrılır. Bunun dışında çözünürlükleri ve CCD (görüntüleyici entegre devre ya da çip) özelliklerine göre de kullanılacakları ortama göre farklılıklar gösterir. Kameralar bir lens tarafından yakalanan görünür alanı elektronik sinyale dönüştürürler ve izleme cihazına gönderirler. Siyah/beyaz kameralar renkli kameralara oranla daha az ışık seviyelerinde görüntü alabilirler. Bu nedenle ışığın az olduğu ortamlarda; özellikle çevre güvenlik sistemlerinde siyah/beyaz kameralar tercih edilir. Kameralar 1", 2/3", 1/2", 1/3", 1/4" gibi CCD büyüklüklerinde olabilir. CCD ölçüsü ile lensin formatının aynı olmasına

dikkat edilmelidir.

Günümüzde değişik amaçlar için kullanılan değişik tipte kameralar mevcuttur. Bunlardan, standart kameralar; önüne lens bağlanan yapıda olan en yaygın kullanılanıdır. Kart kameralar; daha çok görüntülü kapı telefonu uygulamaları gibi yakın mesafeden görüntü alınan uygulamalarda kullanılır. Dome kameralar (yarım küre şeklinde) tavana monte edilip, kamera varlığının hissedilmemesi gereken ortamlarda kullanılır. Hareketli dome kameralar; bir kamera ile geniş bir alanın izlenmesi istenilen ortamlarda kullanılır. Bu kameralar sağa-sola ve yukarı-aşağı hareket edebilir ve aynı zamanda zoom yapabilir özelliktedir. Şekil 3.2’de CCD ve dome kameralar görülmektedir.



Şekil 3.2 CCD ve dome kamera

0.0.0 Lensler

Lenslerin temel işlevi bir alandan yansıyan ışığı toplamak ve kameranın görüntüleyicisine (CCD) görüntüyü odaklamaktır. Kameranın görüş alanı lensin odak uzaklığı ve kameranın görüntüleyicisinin boyutuna bağlı olarak değişir. Lens seçimi kritik bir konudur ve görüntüleyiciye aktarılan resmin boyutunu, biçimini ve niteliğini doğrudan etkiler.

Lenslerin de kameralar gibi değişik tipleri vardır. Sabit iris ve sabit odaklı lensle; ışığın sürekli aynı olduğu ortamlarda kullanılır. Otomatik iris ve sabit odaklı lensler; ışığın değişken olduğu ortamlarda kullanılır. Kameraların hareket eden mekanizmalarla birlikte çalıştığı durumlarda zoom lensler kullanılır. Varifocal otomatik iris lensler ise odak uzaklığının değişebilir ve ışığa bağlı olarak irisinde değişebilir olduğu lenslerdir. Lens örnekleri şekil 3.3’te verilmiştir.

Kamera mercekleri genellikle C veya CS tip montaj özelliklidir. C tipi montajda mercek ile görüntüleyici arasındaki mesafe 17,5 mm, CS tipi montajda ise 12,5 mm’dir. C tipi mercekler 5 mm mesafe halkası ilave edilerek CS olarak kameralara monte edilebilir.



Şekil 3.3 Varifocal otomatik iris ve sabit iris lens

0.0.0 Monitörler

Monitörler, gelen video sinyalini katot ışın tüpü üzerine yansıtarak bir görüntü oluştururlar. İşlev olarak televizyona benzemekle birlikte, kapalı devre televizyon sistemlerinde kullanılan monitörler daha yüksek çözünürlükte olup, görüntü kaliteleri televizyonlara göre daha iyidir. Kapalı devre televizyon sistemlerin en yoğun şekilde 12", 14", 17", 19", 20", 21" monitörler kullanılır. Monitörlerin çözünürlükleri 800 ile 1000 TVL (satır sayısı) arasındadır.

0.0.0 Seçiciler

Birden fazla kamera görüntü sinyalinin bağlandığı ve bu görüntü sinyallerini sıra ile monitöre aktaran cihazlardır. 4, 8, 12 girişli olanları mevcuttur. Görüntü sinyallerinin otomatik olarak taranması için üzerinde zaman ayarının yapıldığı trimpotu mevcuttur. Ayrıca istenilen kameranın görüntüsünün manuel olarak monitöre aktarılması mümkündür.

0.0.0 Dörde Bölücüler (Quad)

Dört ayrı kamera görüntü sinyalini tek bir monitöre dörde bölünmüş olarak aktaran cihazlardır. Aynı zamanda istenilen kameraların sinyalleri teker teker monitöre seçici gibi aktarma özelliği de vardır.

0.0.0 Multiplexerlar

Aynı anda bağlı olduğu tüm kamera görüntü sinyallerini tek bir monitöre bölünmüş olarak görüntüleyebilir. 9 veya 16 kamera görüntü sinyal girişi olanları mevcuttur. Seçici gibi de çalışabilirler. Simplex veya duplex olmak üzere iki çeşidi vardır. Simplex çeşidinde tek monitör çıkışı ve tek video çıkışı mevcuttur. Duplex olanında ise iki monitör çıkışı ve bir video çıkışı vardır. Multiplex monitör çıkışı aynı anda 4/9/16 gibi bölünmüş görüntüyü monitöre aktarır. Spot monitör çıkışı ise teker teker görüntüleri monitöre aktarır. Bu özelliklerinden dolayı genellikle spot çıkışa 12" veya 14" monitör, multiplex çıkışa ise 20" veya 21" monitör bağlanır.

0.0.0 Matrix Seçiciler

Çok sayıda kameranin çok sayıda monitörden izlendiği ve çok sayıda kayıt cihazı ile kaydedildiği sistemlerde kullanılır. Alarm girişleri sayesinde alarm oluşan alanın görüntüsünün istenilen monitörde otomatik olarak görüntülenmesi ve istenilen kayıt cihazı ile kaydının alınması mümkündür. 16 giriş / 4 çıkış, 32 giriş / 6 çıkış, 64 giriş / 8 çıkış, 128 giriş / 16 çıkış gibi gelişen kapasitede olan modelleri mevcuttur.

0.0.0 Video Kayıt Cihazları

Kapalı devre televizyon sistemlerinde kullanılan video kayıt cihazları, uzun süreli görüntüleri zaman atlamalı olarak 3 saatlik VHS kasete sığdıran cihazlardır. 24, 72, 96, 168, 460 ve 720 saatlik modelleri vardır. Ayrıca 24 saatlik görüntüyü 3 saatlik kasete gerçek zamanda kaydeden özellikte modelleri de vardır.

0.0.0 Yukarı-Aşağı ve Sağa-Sola Hareket Üniteleri ve Kontrol Cihazları

Pan/tilt ünitesi olarak bilinen üzerine monte edilen kameranin yukarı-aşağı ve sağa-sola hareketini sağlayan cihazlardır. İzleme noktasında bu cihazların hareketini sağlayan ve kumanda eden kontrol cihazları mevcuttur.

0.0.0 Kamera Koruma Kutuları

Kötü hava koşulları, tozlu ve nemli ortamlarda kameranin zarar görmemesi için standart kameralar bir koruma kutusu içerisine yerleştirilirler. Bu kutunun güneş koruması, silecek, ısıtıcı ve fan olan modelleri mevcuttur.

0.0.0 Video Hareket Dedektörü

Kamera görüntüsünde kareciklere hareketin tanımlandığı ve bu karecikleri kesen hareketlerin olması durumunda alarm veren cihazlardır. 1, 4, 8, 16 girişli olanları mevcuttur.

0.0 Erişim Kontrol Sistemleri

0.0.0 Merkezi Santral

Merkezi bilgisayar, renkli ekran klavye, yazıcı ve yazılım paketinden oluşacak olan merkezi santral güvenlik merkezine tesis edilmelidir. Merkezi bilgisayar ünitesinde her personele ait dosya kaydı bulunmalıdır. Kart okuyuculardan okunan veriler kayıtlı bilgilerle karşılaştırılacak ve yetkili ise geçiş izni verilmelidir. Data kayıtları yetkisiz kişilerin müdahalesine karşı korunmalıdır. Merkez, modüler yapıya sahip olmalı ve ileride genişletilme

imkanı olmalıdır. (Merkezi santrali oluşturacak bilgisayar ve terminal 20.000 kişi 256 okuyucu kapasiteli olanları piyasada mevcuttur) Yangın ihbar santralinden gelen bir alarm ile bölgedeki kapılar otomatik olarak açılmalıdır. Enerji kesilmesinde, sistemi kesintisiz besleyecek yedek enerji sistemi bulunmalıdır. Kullanılacak yazılım paketinde en az aşağıdaki fonksiyonlar sağlanmalıdır.

- Her kart sahibi için bir dosya
- Şirketler veya farklı düzeylere de yetki seviyelerinin verilmesi
- Günlük, haftalık ve aylık giriş hakkının saptanıp girilmesi ve kontrolü
- Okuyucular, santraller ve kapılar arasındaki hattın denetlenmesi ve bunlarla ilgili arıza tespiti gösterimi
- Kapının açık kalma süresinin tespiti ve kapının yetkisiz olarak açılmasının algılanması
- Günlük, haftalık ve aylık giriş ve çıkış kayıtlarının alınması
- Kontrol edilen kapılardan herhangi birinin zorla açılması durumunda optik ve akustik olarak ihbar verilmesi ve o kapının bulunduğu bölgenin yazı ve kesit planı ile bilgisayar ekranı üzerinde izlenmesi

0.0.0 Okuyucu Santral

Bu santraller; mikroişlemci kontrollü, modüler yapıda ve LCD alfa nümerik göstergeli olabilir. Ayrıca üzerinde programlama için tuş takımı bulunmalıdır. Merkezi santral ile haberleşme kesildiğinde, okuyucu santral bütün işlemleri yerine getirecek ve kendi belleğinde topladığı bilgileri arıza giderildiğinde tekrar merkeze iletecek şekilde tasarlanmalıdır. Kapı açma zamanını ve alarm zamanını programlayabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Santralde kart okuyucular, elektrikli kilit karşılıkları ve butonlar için gerekli girişler bulunmalıdır.

0.0.0 Kart Okuyucular ve Kartlar

Bu sistemlerin hepsi, binlerce kişilik işyerlerinde kullanılmaya uygundur. Kişinin kimliği grup olarak ve/veya bireysel iş fonksiyonları, kişinin ne zaman ve nereye gitmesine izin verildiği hakkında bilgi verecek şekilde bireysel kartlar kodlanabilmektedir.

Pratikte, kişi kartını kontrol altında tutulan geçiş noktasında bulunan kart okuyucusuna verir. Manyetik tip kartlarda, kart bir deliğin içine sokulur. Yaklaşma (proximity) tip kartlarda, kart okuyucu sensöre 2-4 inç mesafede tutulur. Sensör karttaki bilgiyi uzaktan kumandalı bir

kart okuyucuya gönderir. Okuyucu ise bu bilgiyi bir kod numarasına çevirir. Daha sonra sistemin merkezi işlem birimi numarayı kullanıcı tarafından programlanabilen geçiş kıstaslarıyla kıyaslar; geçişe izin verir veya geçişi yasaklar. İstendiği takdirde daimi bir kayıt tutar.

Bütün kart teknolojileri tuş kodlama sistemlerine sahiptirler. Ancak her birinin kendine özgü avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

Manyetik bant sistemleri, bildiğimiz banka kredi kartlarına benzerler. Bu sistemde daha çok kısa bir bilgisayar bandına benzeyen manyetik materyalden bir bant üzerine bir sistem halinde dijital veriler (1 ve 0'lar) kaydedilmektedir. Manyetik bant kartının en büyük avantajı, maliyetinin düşük olması ve karta yüklenebilecek verilerin miktarıdır. Hileli kullanıma oldukça müsait olması, kart deliğinin kötü kullanılması nedeniyle zedelenebilmesi, manyetik bandın yıpranmasının yarattığı problemler ve okuyucunun bakım gereksinimlerinin oldukça yüksek olması dezavantajları arasında sıralanabilir.

Bir manyetik nokta sisteminde; plastik levhalar arasına sıkıştırılmış olan manyetik materyalden küçük alanlar pozitif veya negatif olarak manyetikleştirilmiştir. Kart sensörlerin manyetik kodlu alanlar tarafından tahrik edildiği bir deliğin içine sokulur. Manyetik noktanın temel avantajı; manyetik bant kartlarına göre daha düşük olmasına rağmen ekonomikliğidir. Dezavantajları arasında; okuyucu cihazın kötü kullanılması nedeniyle zedelenebilirliği, kartın ve okuyucunun aşınması, dayanma süresinin yarattığı problemler sayılabilir.

Gömülü telli (Wiegand efektli) kartlarda; kod numarasının üretimi 1cm kodlanmış manyetik teller kullanılır. Kart bir uyarım cihazının bulunduğu bir delikten geçirildiği zaman tel toplanır. ve okuyucuya kodun (şifrenin) çözülmesi için gönderilir. Bu teknolojinin temel avantajı; kart okuyucunun uygun bir fiyatta olması ve geleneksel " delikler " 'e göre kötü kullanıma ve hava koşullarına karşı daha az zedelenebilir olmasıdır. Kartlar da makul bir fiyattan satılmaktadır ve orta düzeyde veri içerirler. Bununla beraber, kartın bir delikten geçirilmesi gerektiğinden kart aşınması ve kart ömrü bir problem yaratabilir. Ayrıca kartın delikten geçirilirken düzgün sokulması gerekir. Aksi halde yanlış bir veri okuma meydana gelebilir.

Yaklaşma (Proximity) sistemi; bir fiberglas-epoksi kartın içine gömülmüş belli bir sayıda pasif ayarlı devreler esası üzerinde çalışır. Geçiş noktasında kart bir cihaza 2 ila 4 inç mesafede tutulur. Daha sonra uyarım, uzaktan kumandalı bir kart okuyucusuna gönderilir. Burada uyarım bilgiye dönüştürülür. Yaklaşma sisteminin en büyük avantajı dayanıklılığı.

Çünkü uyarım elemanları darbelere dayanıklı, kir geçirmez, hava koşullarına dayanıklı ve şoklara dirençli Lexan içine yerleştirilmiştir. Ayrıca, sensör cihazı yüzeye monte edilebileceğinden yada bir duvar içine bile gizlenebileceğinden daha yüksek bir güvenlik ve daha büyük bir mimari esneklik sağlar. Temel dezavantajı ise ekonomik olmayışıdır. Çünkü kartlar manyetik bantlardan çok daha pahalıdır.

0.0.0 Elektrikli Kilit Karşılığı

Kart okuyucu kart şifresini okuyup santrale bildirdikten sonra geçiş yetkisi doğrulandığında, kilit karşılığını aktive edecek ve kapı açılacaktır. Binadaki tüm enerjinin kesilmesi veya yangın alarmında tüm kilit karşılıkları kapıları serbest bırakacak konuma geçecektir.

0.0.0 Manyetik Kontak

Projede belirtilen kapılara monte edilecek manyetik kontaklarla kapıların açık veya kapalı olduğu kontrol edilmelidir. Manyetik kontak mıknatıs ve kontak olmak üzere iki parçadan oluşur. Mıknatıs kapı üzerine, reed kontak ise kapı kasasına karşılık gelecek şekilde monte edilebilir.

0.0.0 Kapı Açma Butonu

Kapıların içerden açılabilmesi için buton kullanılabilir. Kapı açma butonuna basıldığında, okuyucu santral kilit karşılığını aktive eder.

0.0.0 Turnikeler

Binaya girişlerin kontrolü ve kaydı amacıyla turnikeli girişler de kullanılabilir. Turnikeler aynı anda sadece bir kişinin geçeceği şekilde dizayn edilmiş olmalıdır. Turnikeler sessiz tipte çalışan model olabilir ve turnikelerin yanında acil durumlarda kullanılmak için elektrikli bir swing gate tip kapı olmalıdır, bu kapının açılması için gerekli anahtar, resepsiyon masasına monte edilebilir. Turnikeler yandan geçişi engelleyecek ve çift yönlü çalışabilir, paslanmaz çelik gövdeli dizayn edilebilirler. 120 derecede mafsallı, üç kollu olacak ve enerji kesilmesi veya yangın alarmı durumunda her iki yönde de serbest geçiş sağlar özelliğine sahip olanları tercih edilebilir. Kartlı giriş sistemi içinde çalışacak turnikeler dakikada 20 geçişi sağlayabilmelidir.

0.0.0 Bariyerler

Binanın otopark girişinde giriş ve çıkış kontrolü için bariyerler monte edilmeli ve bunlar giriş kontrol sistemine bağlanmalıdır. Bariyerlerden biri girişi, diğeri çıkışı kontrol edecektir. Her

iki bariyerde araçların üstüne kapanmaması için gerekli sensörlere haiz olmalıdır.

Bu bariyerlerin sahip olmasını istediğimiz özellikler şu şekilde olabilir:

- Personel otopark giriş ve çıkışında kendi kartını kullanabilmelidir. Buradaki okuyucular en az 60 cm mesafeli olmalıdır.
- Ziyaretçi otoparka giriş için otomatik makineden bilet alarak giriş yapmalıdır.
- Gerekğinde kullanılmak üzere park görevlisi bir buton ile bariyerleri açabilmelidir.

Bütün elektronik kart geçiş kontrol sistemlerinin temel avantajı; sistem programlarının yeni güvenlik gereksinimlerini karşılayacak şekilde çabucak değiştirilebilme yeteneğidir. Ayrıca bir kart çalındığı veya kaybolduğu zaman tüm sistemin yeniden programlanmasına ve kodlanmasına gerek olmadan kolaylıkla iptal edilip değiştirilebilir.

Geçiş kontrollü bir alanın güvenliğini arttırmak için sisteme ek tanıtıcı bilgiler eklenebilir. Bunu yapmanın bir yolu, geçiş kontrol kartına bir fotoğraf ekleyerek kartı bir " ID " (kimlik) kartına dönüştürmektir. Ancak bunun bir takım sakıncaları vardır. Kartta bir ek bilgi kullanmanın diğer bir yolu da birden çok tuşlu giriş cihazıdır. Bu cihaz, kişinin alana girebilmek için sadece geçerli kart sunmasını değil, aynı zamanda birden çok rakamlı doğru bir numarayı da vermesini gerektirir.

Kullanılan diğer ek bilgi teknikleri arasında ses printleri, el geometrisi ve imza okuyucuları sayılabilir. Bu teknikler çok yüksek maliyetlidir. Genellikle sadece güvenlik gereksiniminin çok yüksek olduğu geçiş noktalarında kullanılırlar.

Çoğu elektronik geçiş kontrol kartlarında bir geri çıkış kontrolü bulunmaktadır. Bir kart giriş için bir kez kullanıldıktan sonra, tekrar giriş için kullanılabilmesi, çıkış amacıyla kullanılması şartına bağlıdır.

Ayrıca giren ve çıkan insanları tek tek sayan mekanik ve optik turnikeler, insan kapanları, bir seferde sadece bir kişinin girmesine ve çıkmasına izin veren ve sistem o kişinin yetkili olduğu onayını verene kadar dışarı çıkmasına izin vermeyen, güvenlik düzeyi yüksek çift kapılı bölmeler de kullanılmaktadır. İnsan kapanları personel akışını yavaşlattığından sadece güvenlik gereksiniminin yüksek olduğu yerlerde kullanılmalıdır.

0.0 HVAC Sistemi

0.0.0 Motorlu Vanalar

Isıtma havalandırma iklimlendirme sistemlerinde üç yollu ya da iki yollu kontrol vanalarının konumlandırılması için kullanılır. Fabrikada ayarı sabitlenmiş güç sınırlama devresi, aşırı zorlanma durumunda akımı keserek motoru korur. Yay geri dönüşsüz modellerde elektrik kesilmesi durumunda vana konumlandırılmasına imkan veren elle kumanda mekanizması bulunmaktadır. Bu mekanizma vana motoru enerjisizken kullanılır. Normalde kurulu duran yay mekanizması enerji kesildiğinde vananın açılmasını veya kapanmasını sağlar. Motor tekrar enerjilendiğinde herhangi bir müdahaleye gerek kalmadan otomatik çalışmasına döner. Şekil 3.4'te motorlu vana gösterilmiştir.



Şekil 3.4 Motorlu vana

0.0.0 Damper Motorları

Isıtma havalandırma iklimlendirme (HVAC) sistemlerinde çok önemli bir yeri olan hava akışı kontrolü, şekil 3.5'te gösterilen damperler tarafından sağlanır. Doğru seçilmiş damper kullanımı, işletme giderlerinin azaltılması, bina içi basınç dengelerinin sağlanabilmesi, her şartta yeterli taze hava girişinin sağlanabilmesi gibi çok yönlü açılardan önem taşımaktadır. Tek kontak veya çift kontak bağlantısı ile aç-kapa şeklinde kumanda edilebilir. Paralel ve zıt kanatçıklı olmak üzere iki çeşit damper mevcuttur. Zıt kanatçıklı damperlerde kanatçıklar açılmaya başladığında akış miktarında çok yavaş artış gözlenir. Paralel kanatçıklı damperlerde ise eğim daha az bastırılmıştır, yani damper kanatçıkları açılmaya başladığında hava akışı daha hızlı bir artış gösterir. Damper, tam kapalı konumdan tam açık konuma doğru açılırken üzerindeki basınç düşümü değişir. Motor üzerindeki bir anahtar ile dönme yönü değiştirilebilir.



Şekil 3.5 Damper motoru

0.0.0 Sıcaklık Duyar Elemanlar

Genellikle pirinç veya paslanmaz çelikten imal edilen parçaları ile sıcaklık ölçümü yaparlar. Kanal tipi olanlarda yaklaşık 10-15 cm'lik pirinç çubuktaki özel yarıklar sayesinde hava akımına direkt olarak maruz kalırlar. Dış hava sıcaklığı ölçümü için kullanılan modellerinde ise hissedici elemanın yer aldığı 10 mm çapında pirinç başlık, güneşin etkisini azaltmak için kapağın altında korumalı bir konuma yerleştirilmiştir. Şekil 3.6'te kanal ve dış hava tipi sıcaklık duyar elemanları gösterilmiştir.

0.0.0 Nem Duyar Elemanları

Nem duyar elemanları ısıtma havalandırma iklimlendirme sistemlerinde mahal içi nem ve sıcaklık ölçümü için kullanılır. Şekil 3.7'de gösterilen nem duyar elemanının kirli havaya maruz kalabileceği uygulamalarda bir kullanılacak filtre ile elemanın kirlenmesi engellenebilir.



Şekil 3.6 Kanal ve dış hava sıcaklık duyar elemanı



Şekil 3.7 Nem duyar elemanı

0.0.0 Fark Basınç Duyar Elemanı ve Anahtarı

Hava ve sıvı basınçları olmak üzere iki değişik kullanım alanı söz konusudur. Hava tipilerinde duyar elemanı ve anahtar olmak üzere ki çeşidi mevcuttur. Fan debilerini ayarlamak ve filtre kirliliklerini hassas bir şekilde izlemek için fark basınç fark basınç duyar elemanı kullanılır. Duyar elemanlar çeşitli basınçlar için üretilmişlerdir. Bütün duyar elemanlar, proje aşamasında öngörülme belirsizlikler için bir emniyet payı sağlamak amacıyla kullanılacak bir anahtar sayesinde bir üst çalışma aralığına ayarlanabilir. Aynı şekilde, duyar elemanların tepki süreleri de değiştirilebilmektedir. Fark basınç anahtarları, ağırlıklı olarak hava filtrelerinin kirliliğinin algılanmasında ve fanların sağlıklı çalıştığını belirlemek ya da “kayış koptu” uyarısı almak için kullanılmaktadır. Sıvılar için fark basınç duyar elemanları ise ağırlıklı olarak pompa debilerini ayarlamak ve sistem dengelerini sağlamak için kullanılmaktadır. Fark basınç duyar elemanı ve anahtarı örnekleri şekil 3.8 ve 3.9’da gösterilmiştir.



Şekil 3.8 Hava için fark basınç duyar elemanı ve anahtarı



Şekil 3.9 Sıvı için fark basınç duyar elemanı

0.0.0 Karbondioksit Duyar Elemanı

Karbondioksit bazlı ölçüm yöntemi ile kabul edilebilir iç hava kalitesine ulaşabilmek için karbondioksit duyar elemanları kullanılır. Karbondioksit hissedicileri diğer bütün gazların bulunduğu bir ortamda sadece karbondioksit gazını hissedebilir özelliktedir. Karbondioksit konsantrasyonunu ölçer ve ölçülen değerin büyüklüğüne göre bir sinyal çıktısı verirler.

0.0.0 Donma Termostatı

Donma termostatlarının temel kullanım alanı ısıtma serpantinlerinin donma riskine karşı korunmasıdır. Şekil 3.10'da gösterilen termostat, gövde sıcaklığının soğuk hava koşullarına maruz kalacağı durumlarda yanlış değerler ölçebileceği için kullanılmaması gerekmektedir. Dış hava koşullarına maruz kalma durumu engellenemiyorsa dahili ısıtıcılar kullanılır. Genelde elektriksel temassızlık ve kablo kopması gibi durumlara karşı önlem olması açısından termostatin normalde kapalı kontaklarının kullanımı tercih edilmektedir. Şekil 3.10'da bir donma termostadı örneği gösterilmiştir



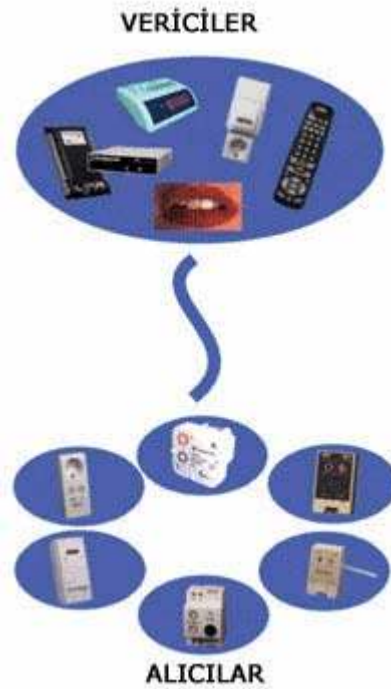
Şekil 3.10 Donma termostadı

0.0.0 Oda Termostadı

Yerel iklimlendirme cihazları kullanılan mahallerin sıcaklık ayarlarının yapılabilmesi için oda termostatları kullanılır. Oda termostatları, ısıtma ve soğutma amaçlarıyla kullanılabilir. Ayar fonksiyonu sayesinde mahalın sıcaklığının ayarlanan değerden yüksek veya alçak olması durumunda fancoil veya serpantinin sıcak veya soğuk hava üfleyerek sıcaklığın istenilen değere ulaşması sağlanır.

0. X10 TEKNOLOJİSİ

X10 protokolü, mevcut elektrik hatları üzerinden X10 uyumlu cihazların bilgi gönderme dilini oluşturur. Sistemin en büyük avantajı herhangi bir ek kablo çekilmesine gerek duymadan çalışabilmesidir. Sadece kontrol edilmek istenilen cihazların X10 uyumlu olması gerekmektedir. Prizler, duylar, kumandalar, sensörler, kameralar başta olmak üzere bir çok X10 teknolojisine uygun cihaz vardır. X10 uyumlu cihazların kontrolünün verici ve alıcılara dayalı çok basit bir mantığı vardır. Vericiler, elektrik kabloları üzerinden alıcılara sinyal gönderirler. Alıcılar bu sinyali yorumlayarak ne yapacak olduklarına karar verirler. Örneğin aç, kapa, kıs, parlaklığı arttır gibi. Vericiler uzaktan kumanda cihazları, ayarlanan saatte göre komut gönderen zamanlayıcılar, ses komutu, bilgisayar arabirimi olabilir. Alıcılar ise kendilerine gönderilen sinyallere göre kendilerine bağlı cihazlara açma, kapama, kısma gibi kumandaları uygularlar. Alıcılar prize takılabilen portatif modüller, buat içi modüller olabilirler. Bazı cihazlar ise hem alıcı hem de verici olarak davranabilir.



Şekil 4.1 X10 modülleri

X10 sisteminin kullanımı oldukça basittir. Kontrol edilmek istenilen tüm cihazlar için tanıtıcı bir adres oluşturulur. Cihaz tetiklendiğinde sinyal üreten verici sinyali analog bilgi olarak mevcut 220V AC şebeke üzerinden daha önceden belirtilmiş adresteki alıcıya iletir. İletilen bu bilgiye sadece ilgili adres veya adreslerdeki alıcı tepki verir ve bağlı bulunduğu cihazı kapalı

ise açar, açık ise kapatır. Eğer tek bir şartın birden fazla alıcıyı etkilemesi isteniliyorsa, etkilenmesi istenilen alıcılar aynı adrese programlanır. Bu protokol ile 256 adet adresleme yapmak mümkündür [1].

Ev otomasyonunun yaygınlaşması ile birlikte X10 teknolojisi de oldukça gelişmiştir. X10 teknolojisini destekleyen bir çok ürün geliştirilmiştir. Sadece şart gerçekleştiğinde aktif konuma geçen aktör ve sensör gibi cihazların yanı sıra, kızıl ötesi (IR) sinyallerinin kullanıldığı, bilgisayar ile kontrol edilen bir yazılımın kullanılması ile çeşitli senaryoların gerçekleştirilebileceği bir otomasyon sisteminin kurulması da mümkündür [2].

X10 sistemlerinde cihazların uyumu çok önemlidir. Örneğin bir lamba kontrol edilmek isteniliyorsa iki yol izlenebilir. Bunlardan ilki kontrol edilecek lambanın anahtarının X10 uyumlu bir anahtarla değiştirilmesidir. Şekil 4.2’de gösterilen parlaklık ayarlı duvar tipi anahtar mevcut anahtarın yerine monte edilir. Duvar montajlı dimmerli anahtardır. 60W-500W arası rezistif yükler için kullanılır. Filamanlı lambalar ve trafolu halojen lambalar ile kullanılabilir. Yavaş başlama, yavaş dim ve son dim seviyesini hafızada tutma özelliklerine sahiptir. Sıfır seviyesinden istenen dim seviyesine kadar kontrol edilebilir. Dekoratif olarak arzu edilen darbe anahtarlarla kombine kullanılabilir. Enerji kablosu üzerinden gelen X-10 sinyalleri ile veya manuel olarak kontrol edilebilir [1].



Şekil 4.2 X10 parlaklık ayarlı duvar tipi anahtar

X10 uyumlu aydınlatma sistemi için izlenebilecek bir diğer yol da X10 duy kullanmaktır. Bu lamba modülü doğrudan E27 lamba duyuna takabilir. Tasarruflu lambalar ile de kullanılabilir. Ancak şekil 4.3’te gösterilen bu duy ile dim yapma imkanı yoktur [1].



Şekil 4.3 X10 lamba modülü

Güvenlik sistemlerinde de kullanılabilecek bir çok X10 ürünü mevcuttur. Kapı pencere sensörünün tetiklenmesi ile aktif hale gelen alarm sistemi, kameralarla kontrol, sıcaklık ve duman dedektörleri gibi cihazlar evleri daha güvenli hale getirirler. X10 uyumlu bir kamera kullanımı ile modeline göre değişen mesafelerde çekim yapılabilir. Ve ayarlana süre boyunca bu kayıtları saklar. Daha sonra bu kayıtlar, kameranın televizyon veya bilgisayara bağlanması ile izlenebilir. Kameraların hareketli cisimlerin resimlerini çeken, hareketli cisme odaklanan motorlu tipleri ve belirli bir süre sonunda aktif hale gelen tipleri gibi bir çok modelleri mevcuttur. Şekil 4.4'teki renkli kameranın üzerinde minyatür verici vardır. Bu verici sayesinde kamera görüntüsünü ve dahili mikrofonun sesini kablosuz iletmek mümkündür. Alıcı ünitesi herhangi bir renkli televizyona, video kaydediciye veya PC ye bağlanabilir [18].



Şekil 4.4 X10 kablosuz kamera

X10 teknolojisine uygun hareket dedektörleri, ürettiği sinyal ile X10 sistemi üzerinden uç birimindeki alarmı veya güvenlik programındaki istenilen bir olayı tetikler. Bu dedektörler pille çalışabilir. Bunun dışında ışıklı dış ortam hareket algılayıcıları da mevcuttur. Bu algılayıcılar, diğer dedektörler gibi güvenlik sistemi tetikler ve ayrıca hareket algılanan tarafa

doğru ışık yönlendirirler. X10 hareket dedektörleri, güvenlik sisteminin yanı sıra aydınlatma için de kullanılabilirler. Şekil 4.5'te gösterilen hareket dedektörünün algılama mesafesi 12 m ve açısı 90 derecedir. Sistem 'home' modunda kurulduğunda bu sensör devre dışı kalır ve evin içinde alarma neden olmadan dolaşılabilir. Bu durumda sadece pencereler ve kapı korunmadadır. Yine aynı şekilde kapı/pencere sensörü de görülmektedir [18].



Şekil 4.5 X10 hareket dedektörü ve kapı/pencere sensörü

X10 güvenlik sistemlerinde kullanılabilecek sesli, ışıklı ve hem sesli hem ışıklı alarm cihazları mevcuttur. Bu cihazlar tipine göre, tetiklendiğinde sesle, ışıkla veya hem ses hem de ışıkla uyarı verirler. Şekil 4.6'da gösterilen siren 110 dB ses verir. Evin istenilen bir bölgesine kurulabilir [18].



Şekil 4.6 X10 sesli siren

X10 güvenlik sistemleri alarm sistemi tetiklendiğinde daha önceden belirlenmiş telefon numaralarını arama ve daha önceden girilmiş sesli mesajı bu numaralara iletme özelliğine sahiptir. Ses kaydının uzunluğu ve aranan numara sayısı modellere göre değişir. Şekil 4.7'deki sistemin kendi üzerinde telefon arayıcısı vardır. Önceden kaydedilen sesli mesajları cep veya sabit telefonlara alarm durumunda gönderir. Kablolu ek dedektörler de bu sisteme bağlanabilir. Ayrıca üzerinde hareket dedektörü ve 90 dB ses gücünde siren vardır [18].



Şekil 4.7 X10 güvenlik uyarıcı sistem

X10 protokolünün diğer bir kullanım alanı da ısıtma havalandırma ve iklimlendirme sistemleridir. Ana kumanda ünitesi ve X10 uyumlu modüller ile sıcaklık kontrolü, havalandırma sağlanır. X10 uyumlu HVAC cihazları hem fahrenheit ve santigrat derece cinsinden kontrol sağlanabilir. Termostat ünitesi oda sıcaklığını gösterir ve üzerindeki tuş takımı ile sıcaklık ayarlaması yapılabilmesine imkan tanır. Ayarlama yapıldığında, termostat durumu ana kumanda ünitesine bildirir. Kontrol ünitesi, gerekli sinyalleri kontrol edilecek HVAC cihazlarına yollar. Bu cihazlar bilgileri ünite ile cihaz arasına bağlı X10 ara birimi ile algılar, ısıtma ve soğutma ünitelerinden gerekli olanı devreye alır. Isıtma ve havalandırma işlemleri kurulan bir kumanda sistemi ve kullanılan ara birimler ile günlük ve haftalık olarak programlanabilir. Bu ara birim, bir X10 cihazı veya bir yazılım olabilir. Ayrıca yine benzer şekilde internet üzerinden veya cep telefonu vasıtası ile de HVAC sistemi kontrol edilebilir [18].

X10 sistemleri evdeki ses/görüntü sistemi için de uygulanabilir. Şekil 4.8’de gösterilen video dağıtım sistemleri ile ses ve görüntü sinyalleri dağıtılabilir. Sisteme bağlı tüm cihazlar, kontrol cihazları ile tek odadan kontrol edilebileceği gibi istenildiği takdirde ses/görüntü sistemine bağlı her bir televizyonda farklı kanallar izlenilebilir ve hatta bir televizyonda TV yayını izlenirken diğerinde DVD kullanılabilir, bir başkasında ise müzik radyo dinlenebilir [18].



Şekil 4.8 X10 video dağıtım sistemi

0. HOMESEER

Homeseer, kullanıcılarına bir çok ev otomasyon ürününü kontrol etme imkanı sağlayan PC tabanlı bir bilgisayar yazılımıdır. Homeseer yazılımı, X10, Z-wave ve insteon gibi bir çok protokol ile kullanılabilir. Homeseer yazılımı ile aydınlatma, güvenlik, HVAC ve ses/görüntü sistemleri kontrol edilebilir. Homeseer yazılımı web desteği ve ses hatırlama özelliklerine sahiptir. Bu özellikler sayesinde yazılımın kontrolü internet üzerinden, evden, telefon ile ve hatta ses komutları ile yapılabilir [11].

0.0 Bilgisayarın Kurulumu

X10 cihazlarını kontrol edebilmek için iki bileşene ihtiyaç duyulur. Bunlardan ilki X10 kontrol donanımı ve bilgisayar ikincisi ise programlamada kullanılacak yazılımdır. Yazılım kullanıcı ile bilgisayar arasındaki ara birim, X10 kontrolörü ise bilgisayar ve X10 cihazları arasındaki ara birimdir.

0.0.0 Donanım

X10 cihazlarını emirlerin iletilmesi için birkaç donanıma ihtiyaç duyulur; bilgisayar ve X10 kontrol cihazı. Bilgisayar kontrol sisteminin merkezidir. X10 kontrol ünitesi ise gelen emirleri X10 cihazlarına gönderen birimdir.

X10 kontrol yazılımını kullanabilmek için bilgisayar ve işletim sistemine gerek vardır. İnceleyeceğimiz yazılım windows 98 / 2000 / NT / ME veya XP işletim sistemi ile çalışır. Windowsun eski sürümleri 95 veya 3,1 ve DOS ile çalışmamaktadır. Ayrıca ses ile onaylama özelliği için de en az 300 MHz işlemci gerekmektedir.

İnternet üzerinden otomasyon sistemine erişebilmek için web-browser kurulu olmalı ve TCP/IP ayarları da yapılmalıdır. Elektronik posta ile bilgi alabilmek için outlook veya outlook express gibi elektronik posta uygulamaları da kurulu olmalıdır. Ayrıca internete bağlanabilmek de gerekmektedir (Velte, 2003).

0.0.0 USB X10 Kontrol Ünitesi

X10 kontrol ünitesi bilgisayar ve X10 cihazları arasında bir ara birimdir. Kontrol ünitesi bilgisayara (genellikle Universal Serial Bus (USB) ile) bağlanır daha sonra da AC güç kaynağına bağlanır. Emirler bilgisayar tarafından alındıktan sonra X10 sinyallerine çevrilmek üzere kontrol ünitesine yollanır. Ayrıca X10 kontrol ünitesi kablo sisteminde bir işaret algıladığı zaman bu işareti bilgisayara gönderir (Velte, 2003).

0.0.0 Yazılım

Donanımların emirleri uygulayabilmesi için bir yazılıma ihtiyacı vardır.

0.0.0.0 Konfigürasyon

Yazılımın kullanılabilmesi için öncelikle kurulması gerekmektedir. Yazılımın kurmak için şu işlemler yapılır :

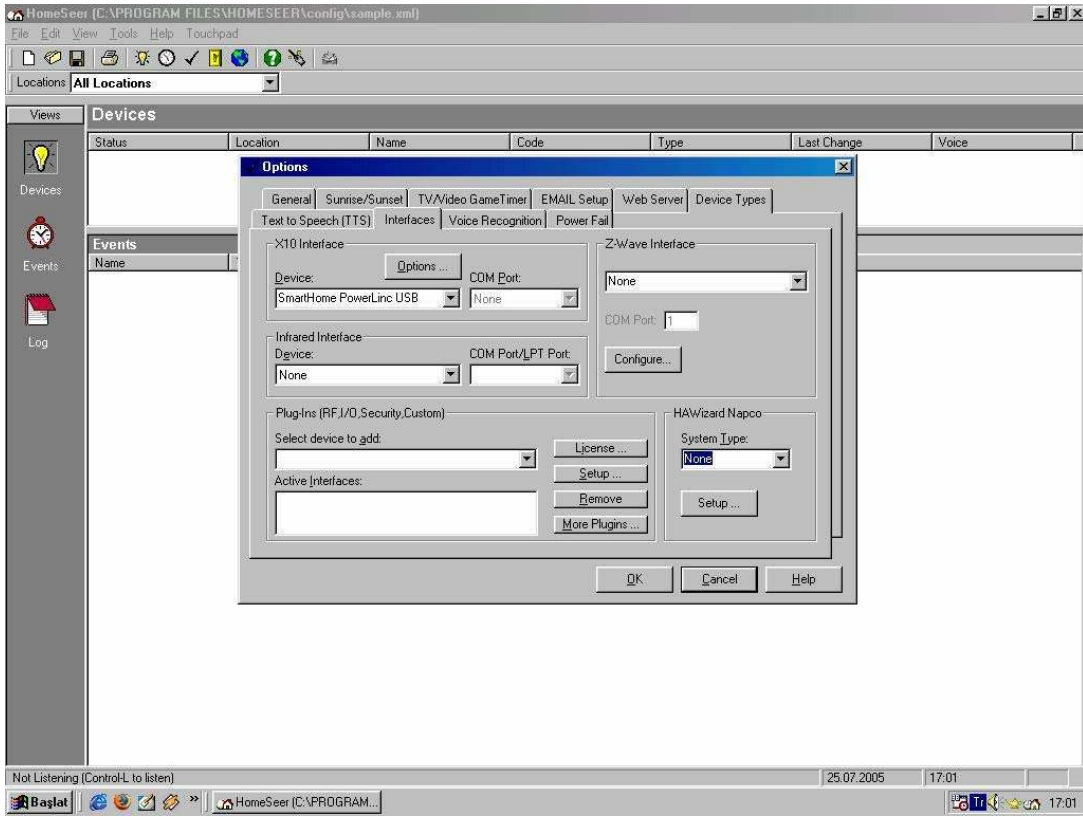
- Setuphs_full.exe çift tıklanır ve ekrandaki emirler takip edilir
- Uygulama kurulduktan sonra program açılır
- Program açıldıktan sonra aşağıdaki bilgiler girilir
 - Kullanılan X10 arabirimi
 - Kullanılan X10 cihazları
 - Web sağlayıcısı kurulumu
 - İstenilen çalışma programı

Girilen bu bilgiler ile sistemin yönetimi yapılır. Bu bilgiler haricinde girilmesi gereken cihazların açıklamalarını ilerleyen kısımlarda yapılacaktır.

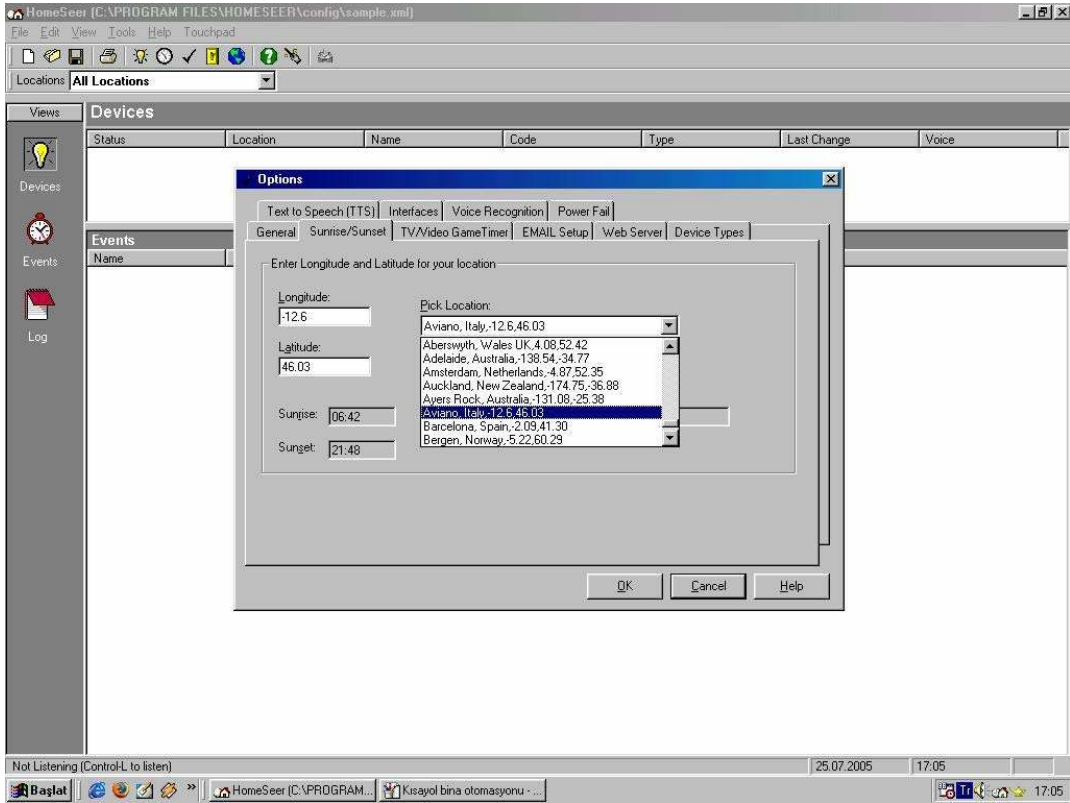
X10 Arabirimi : X10 kontrol ünitesini kurmadan önce yazılımın yüklenmiş olması gerekir. Yazılım ve X10 kontrol ünitesi yüklendikten sonra yazılımdaki arabirim sekmesinden uygun olan seçenek seçilir. Şekil 5.1’de bu sekme görülmektedir.

Sunset/Sundown : X10 cihazlarının aktif hale gelmesi veya aktif halden çıkması güneşin doğması veya batmasına göre ayarlanır. Mesela dış aydınlatmanın yanması gibi. Bulunduğunuz bölge bilgisayardaki sunrise/sunset sekmesinde seçilir. Böylece bilgisayar güneşin doğduğu veya battığı zamanı otomatik olarak her gün belirler. Şekil 5.2’de zaman dilimi seçimi sekmesi görülmektedir.

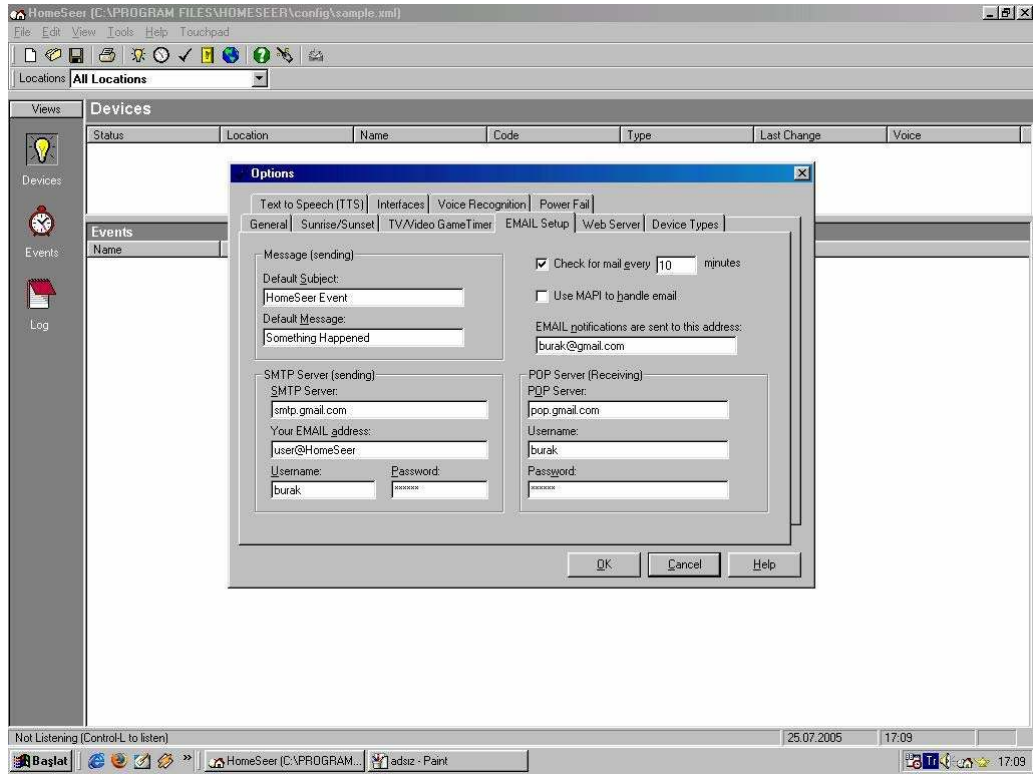
Elektronik Posta Kurulumu : Bir çok X10 kontrol uygulaması cihazların elektronik posta ile kontrolüne olanak tanır. Homeseer programındaki e-mail sekmesi açılarak elektronik posta adresi girilir ve işlemler yapılır. Şekil 5.3’te elektronik posta kurulum sekmesi görülmektedir (Velte, 2003).



Şekil 5.1 X10 kontrolörün Homeseer’de kurulumu



Şekil 5.2 Saat diliminin seçimi



Şekil 5.3 Elektronik posta konfigürasyonu

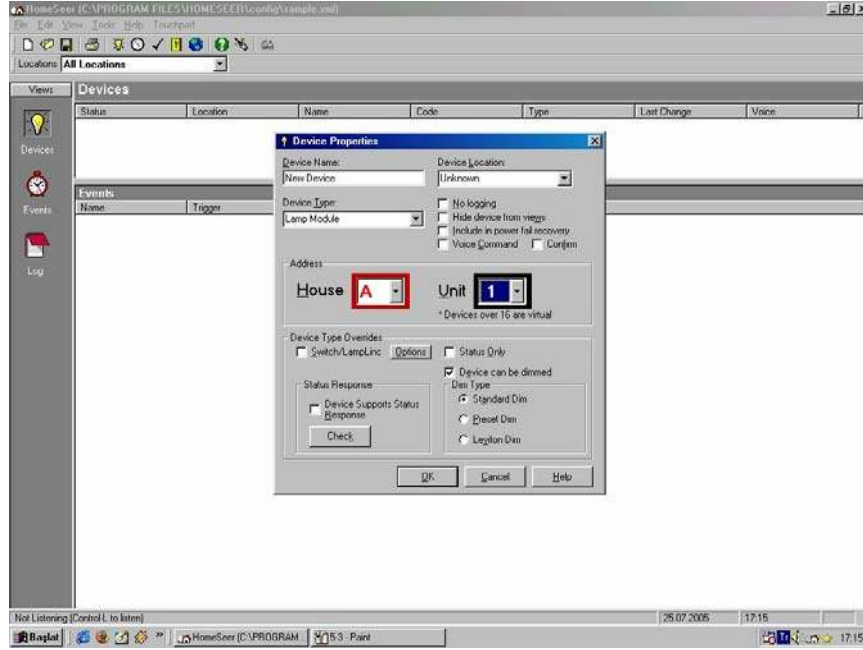
0.0.0 Cihazların Yönetimi

X10 teknolojisinin en olumlu yanı esnekliğidir. Sisteme kolayca eklemeler veya sistem içinde kolaylıkla yer değişiklikleri yapılabilir. Bu değişiklikleri kolayca yapabilmek için kullanılan yazılımın da esnek olması gerekir. Homeseer yazılımı buna olanak tanır.

0.0.0.0 Cihaz Ekleme

Homeseer programına yeni cihaz eklemek için araçlar sekmesi veya cihaz penceresinde sağ tuşa basılarak yapılır. Yeni bir X10 cihazı oluşturmak için şu yol izlenir :

- Ana penceredeki cihazlar sekmesinde bulunan view seçeneği seçilir. Burada sistemdeki tüm cihazlar görülmektedir.
- Light Bulb ikonu seçilir
- Ekranı yeni bir kutu gelir. Bu kutuya cihaza verilecek isim yazılır (a lambası) bu sekme şekil 5.4'te gösterilmiştir.
- Cihazın yeri seçilir



Şekil 5.4 Yeni cihaz ekleme

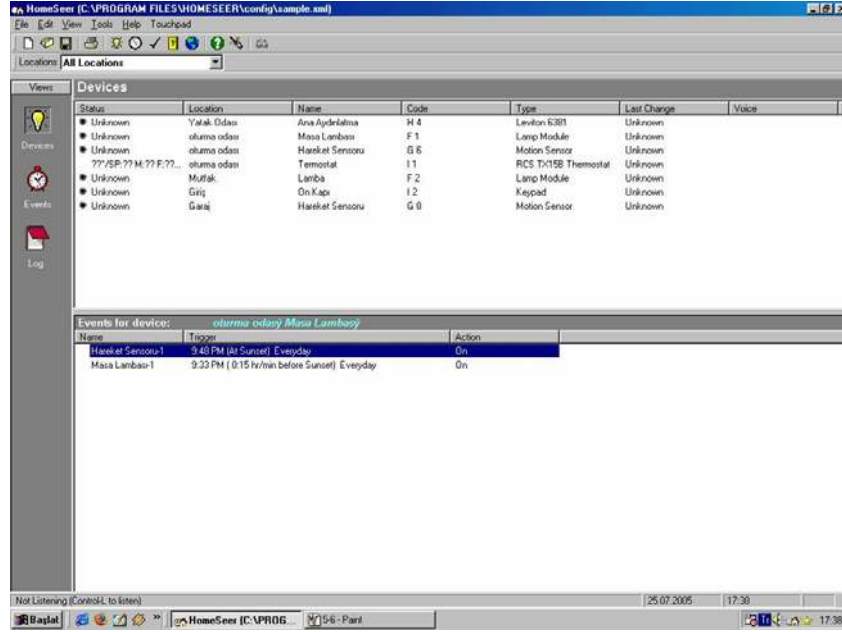
- Yeni cihaz için X10 kodu seçilir.
- Gerekirse parlaklık ayarı gibi ayarlar yapılır
- Cihazın internet ortamında görünmesi istenmiyorsa gizle seçeneği seçilir
- Power Fail Recovery Tests seçeneği seçilirse elektrik kesintisinden sonra cihazın kontrolü yapılır
- Ses emirleri kutucuğunun işaretlenmesi ile cihazın ses emirleri ile çalışması sağlanır (Velte, 2003).

Bakışlar

Homeseer yazılımı ile iki şeye bakabilirsiniz cihazlar ve senaryolar. Cihazlar X10 modülleri ve otomasyon sistemine bağlı cihazlardır. Senaryolar ise kullanıcı tarafından önceden belirlenmiş olup meydana gelen şeylere karşı oluşan olaylardır.

Cihazlar

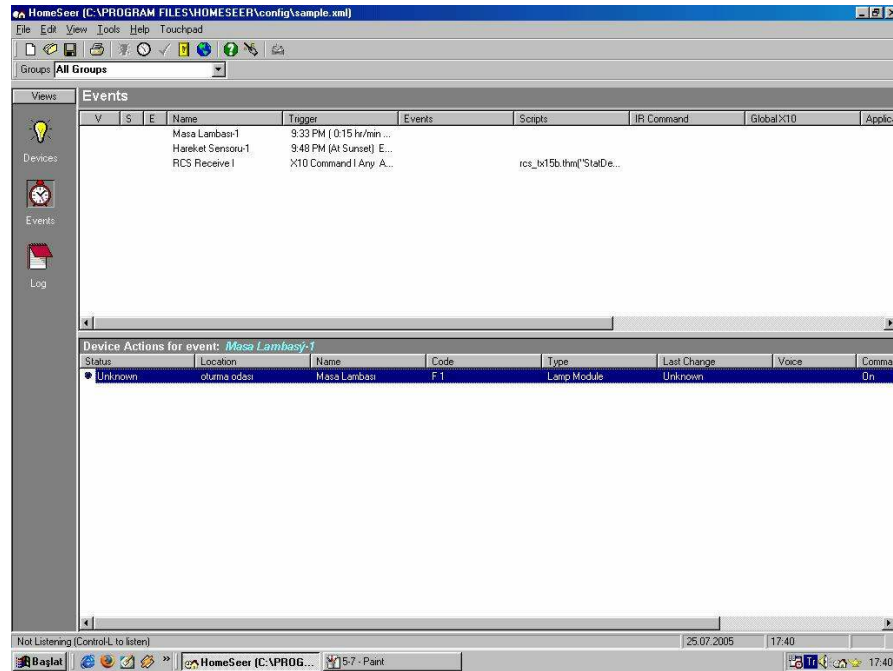
Cihazlar sekmesi ile değişik X10 ünitelerinin anlık durumları izlenir. Cihazın açık, kapalı veya dimlenme durumuna kolayca bakılabilir. Yine cihazlar menüsünde her alandaki cihazların ayrı ayrı listelenip izlenmesi sağlanabilir. Yine cihazla ilgili senaryoyu görmek için senaryoları göster seçeneği seçilebilir. Cihaz durum izleme sayfası şekil 5.5'te gösterilmiştir.



Şekil 5.5 Cihaz durum izlemesi

Senaryolar

Homeseer yazılımında izlenecek bir diğer seçenek de senaryolardır. Senaryolar menüsündeki senaryolardan herhangi biri seçilirse o senaryoyla ilgili devreye giren veya devreden çıkan cihazların listesi görülür. Yine bu menüde cihazın senaryolara tepkisi değiştirilebilir veya yeni cihazlar eklenebilir. Şekil 5.6’da senaryoların listesi görülmektedir.



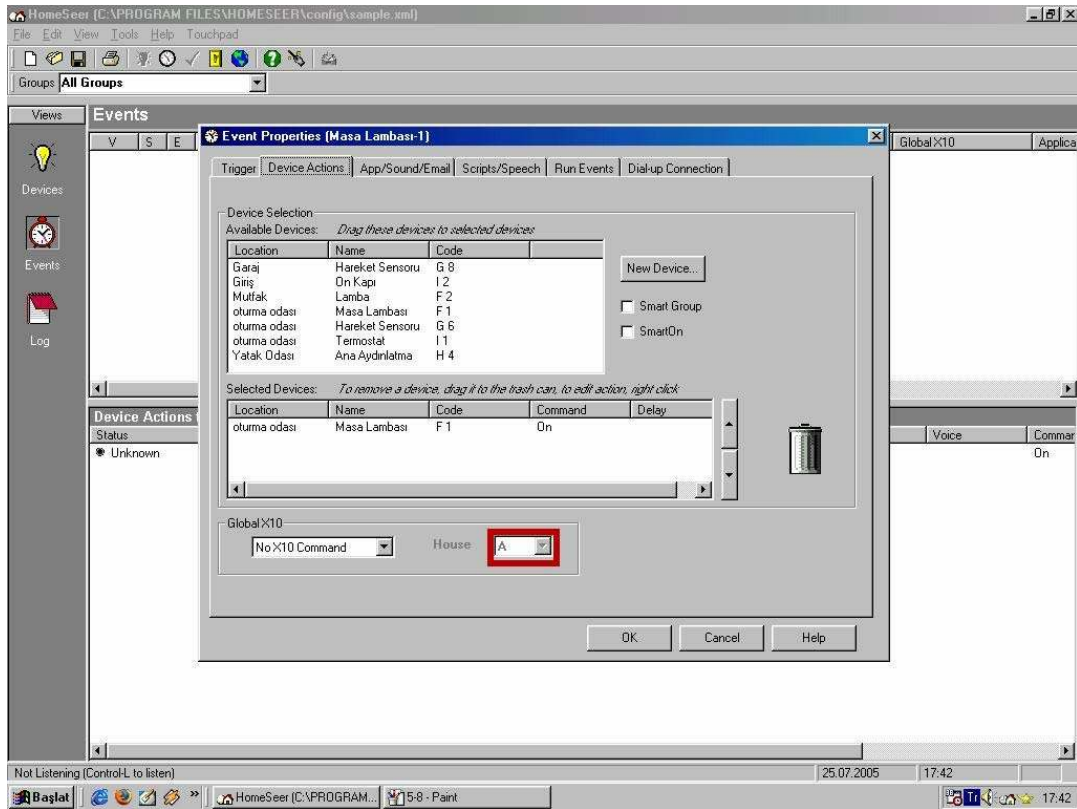
Şekil 5.6 Senaryo izleme

0.0.0 Senaryoların Yönetimi

X10 yazılımı ile senaryolara karşı X10 cihazlarını tek tek ya da grup halinde tepki gösteresi sağlanabilir.

0.0.0.0 Tek Cihazlı Senaryolar

- Wiew sekmesinde devices seçilir
- Hakkında senaryo yazılacak cihaz seçilir
- Bu cihazla ilgili başka bir senaryo varsa küçük bir pencerede görüntülenir
- Add event ikonu seçilerek yeni bir senaryo eklenir
- Events penceresinde yeni bir senaryo oluşur
- Yeni senaryo üzerinde sağ klik yapılarak ayarlamaları yapılır. Şekil 5.7'de ayar menüsü görülmektedir (Velte, 2003).



Şekil 5.7 Senaryo ayarları penceresi

Ayar menüsünde şu sekmeler vardır;

- **Trigger** Bir olay gerçekleşince ne olacağı belirtilir
- **Device Actions** Tetiklendiğinde cihazların ne yapacakları belirtilir
- **App/Sound/Email** Tetiklenme olduğunda yapılacak uyarının nasıl olacağı belirtilir (alarm çalması, elektronik posta gibi)
- **Scripts/Speech** Tetiklenme durumunda bilgisayarda yazılı bir çıktı veya sesli bir mesaj ile uyarı seçeneği
- **Dialup Connection** Sistemin internete nasıl bağlanacağı burada belirtilir

0.0.0.0 Çok Cihazlı Senaryolar

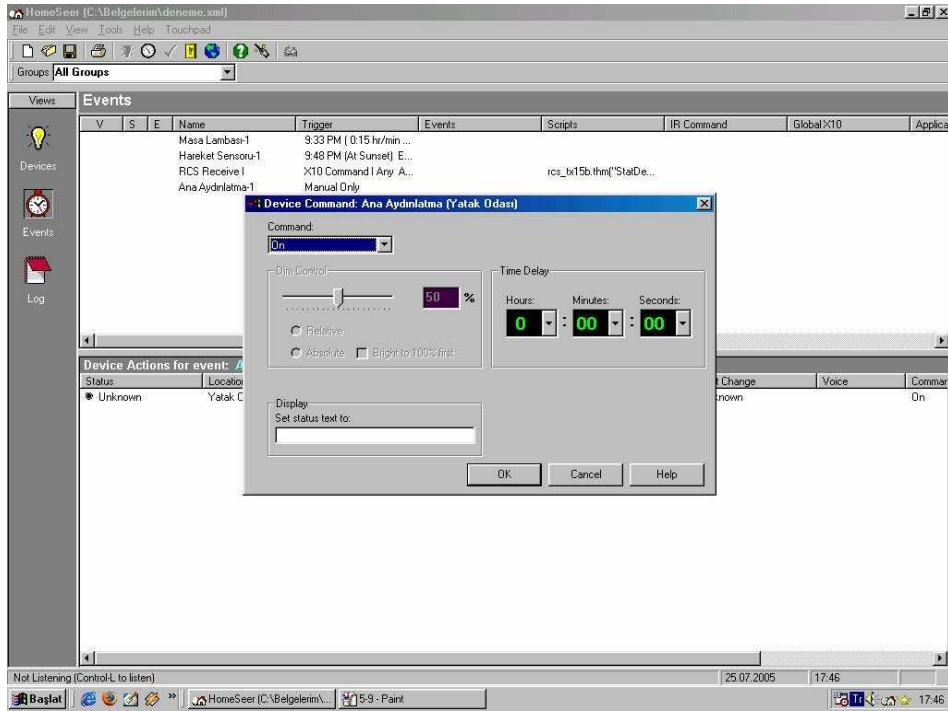
- View penceresinde Events seçilir
- Add Event düğmesine basılır ve listeden senaryolar seçilir
- Device Actions sekmesi seçilir
- Üst pencereden kontrol edilecek cihaz seçilir ve alt pencereye atılır
- X10 cihazları için Selected Device penceresi seçilerek 1 saniyeden 24 saate kadar gecikme eklenebilir. Şekil 5.8’de gecikme penceresi görülmektedir.
- Bu senaryo için tekeline sekmesinden tetikleme türü seçilir (Velte, 2003).

0.0.0 Tetikleyiciler

X10 cihazının önceden belirtilmiş bir hareketi gerçekleştirmesi için bilgisayarın uygulayacağı emre tetikleme denir. Homeseer yazılımındaki bazı tetikleme türleri çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1 Tetikleme türleri

Belirli zaman ve/veya tarih	Güneşin doğuşu	Güneşin batışı
X10 emri ile	Duruma göre	E-posta alımına göre
Belirli zamam aralığında	Ses emri ile	Kızıl ötesi emri ile
Cihazların durumlarını değiştirmesi ile	Cihazın sesinin değişimi ile	Güvenlik paneli senaryosu
İnternet üzerinden müdahale	Elle müdahale	Bilgisayar girişinden



Şekil 5.8 Gecikme penceresi

Tetikleyiciler, Event properties özelliğinden ayarlanabilir. Aşağıda tetikleyicilerle ilgili bazı terimler verilmiştir.

Manuel Eğer bir olayın tetikleyici olması istenmiyorsa manuel tetikleyici olarak seçilmesi gerekir. Bu tarz tetikleyiciler cihazın veya senaryonun bir makronun parçası olduğunda kullanılır. Makro, cihazların eş zamanlı olarak tetikleneceği aktiviteler serisidir. Örneğin, bazı lambalar ve müzik seti bazı olaylardan tetiklenecek ise, cihazların aktivasyonu bir makrodur. Diğer olaylar vasıtası ile veya internet üzerindeki çalıştır düğmesi ile tetiklenir.

Senaryo Senaryolar verilen zamanlarda veya zaman aralıklarında tetiklenirler. Örneğin bir cihazı günün herhangi bir saatinde çalıştırabilir veya bir cihazı belirli saatler arasında çalışır durumda tutabilirsiniz.

X10 Bir başka tetikleme şekli ise X10 emirlerine dayanır. HomeSeer X10 emirlerini mevcut elektrik tesisatından alır. Bir senaryonun tetiklenebilmesi için belirli bir emrin gerçekleşmesi gerekir. Örneğin G12 kodlu bir olayın gerçekleşmesi için bir kapı sensörü kullanılmak isteniyorsa kapı açılınca önce yazılıma oradan da G12 kodlu olaya çalışması emri gelir.

Durum Bir olayın tetiklenmesine karar verilmesinde durumların kullanılması esneklik kazandırır. Tetikleme için bir çok durumun gerçekleşmesi istenebilir ve tüm durumlar gerçekleşince olay tetiklenir (Velte, 2003).

Mesela her zaman sokak kapısı açıldığında müzik seti ve lambaların yanmasını istemeyebilirsiniz. İşten her gün saat 17:30'da geliyorsanız her gün saat 17:30 da veya 17:15 – 17:45 zamanları arasında kapı açılırsa lambalar ve müzik setinin çalışmasını sağlayabilirsiniz.

Aşağıda homeseer yazılımında kullanabileceğiniz bazı durumlar aşağıda verilmiştir :

- Belirli bir zamanda
- Belirli bir zamandan önce
- Belirli bir zamandan sora
- Güneç doğmadan önce
- Güneş doğduktan sonra
- Güneş batmadan önce
- Güneş battıktan sonra
- Güneş doğmasından biraz önce
- Güneş doğmasından biraz sonra
- Güneş batmasından biraz önce
- Güneş batmasından biraz sonra
- Gün içinde
- Gece

Homeseer yazılımında aşağıdaki cihaz durumları mevcuttur :

- Cihaz açıksa
- Cihaz kapalı ise
- Cihaz belirli bir süre açık ise
- Cihaz belirli bir süre kapalı ise
- Cihaz durumunu değiştirdi ise
- Cihaz en az belirli süredir açık ise

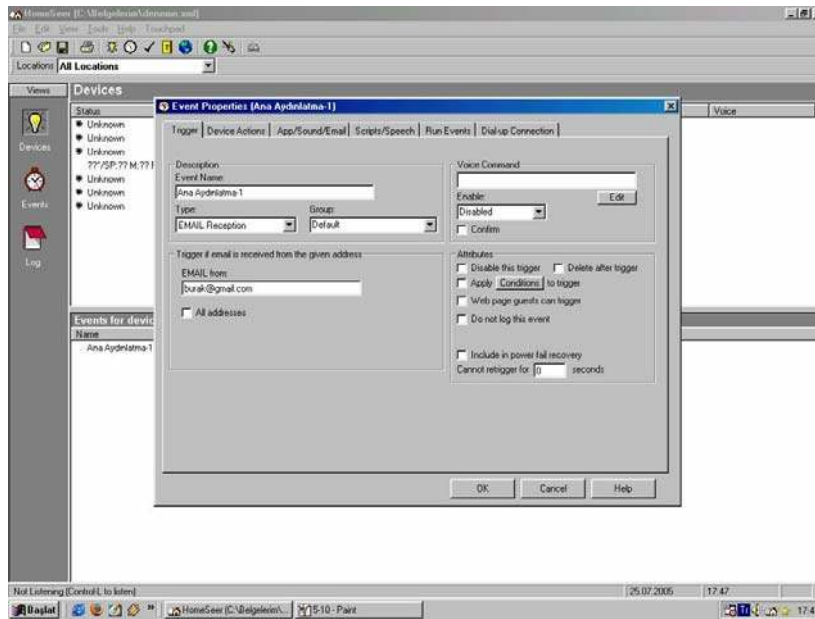
- Cihaz en az belirli süredir kapalı ise [11].

Elektronik posta alma Senaryoların tetiklenmesini elektronik posta alımını ile yapılabilir. Tetikleme ayar kutucuğunda Elektronik posta kabul seçeneği seçilir, yazılımı kontrol edecek kişinin elektronik posta adresi buraya yazılır. Ayrıca tüm adresler özelliği ile gelen tüm postalar ile senaryolar kontrol edilebilir.

0.0.0 Elektronik Posta

Otomasyon sisteminin elektronik posta ile kontrolü elektronik postanın konu kısmında yazan emre göre olur. Elektronik posta ile kontrol seçeneğini ayarlamak için yapılması gereken işlemler aşağıda verilmiştir :

- Yeni bir senaryo ve tetikleyici elektronik posta alımını düzenlenir
- Elektronik posta kısmında yetkili adresleri belirlenir. Bu pencere şekil 5.9’da görülmektedir.



Şekil 5.9 Elektronik posta yetkili adresleri belirleme penceresi

Bu ayarlar yapıldıktan sonra elektronik posta mesaj taslakları doğru olarak ayarlanmalıdır. Ayarlar için şu adımlar takip edilir :

- Elektronik posta adresi girilir
- Elektronik postanın konu satırına emirler girilir

Emirler *execx10* ile başlar. Emirler şu formatta yazılır:

execx10: cihaz, emir

Örneğin H7 ve H8 adreslerindeki iki lamba modulüne emir verilecekse;

execx10: h7+h8, ON

G12 cihazını %50 dimlemek için;

execx10: G12, DIM, 50

Eğer bir senaryonun tetiklenmesi bir cihaz ismi ile olacaksa emir şöyle yazılır;

execx10byname: cihaz ismi, emir

Oturma odası lambasını açmak için;

execx10byname: living room lamp, ON

Son olarak bir emir bazı olaylar zincirini tetiklemesi isteniyorsa kullanılacak emir;

triggerevent : senaryo adı

Mesela sinema gecesi adlı bir senaryoda film izlenecek odanın perdeleri kapatılacak, lambalar %30 çalışacak, koridorun ışıkları da kapatılacak olsun. Bu senaryonun gerçekleştirilmesi için;

triggerevent : sinema gecesi (Velte, 2003).

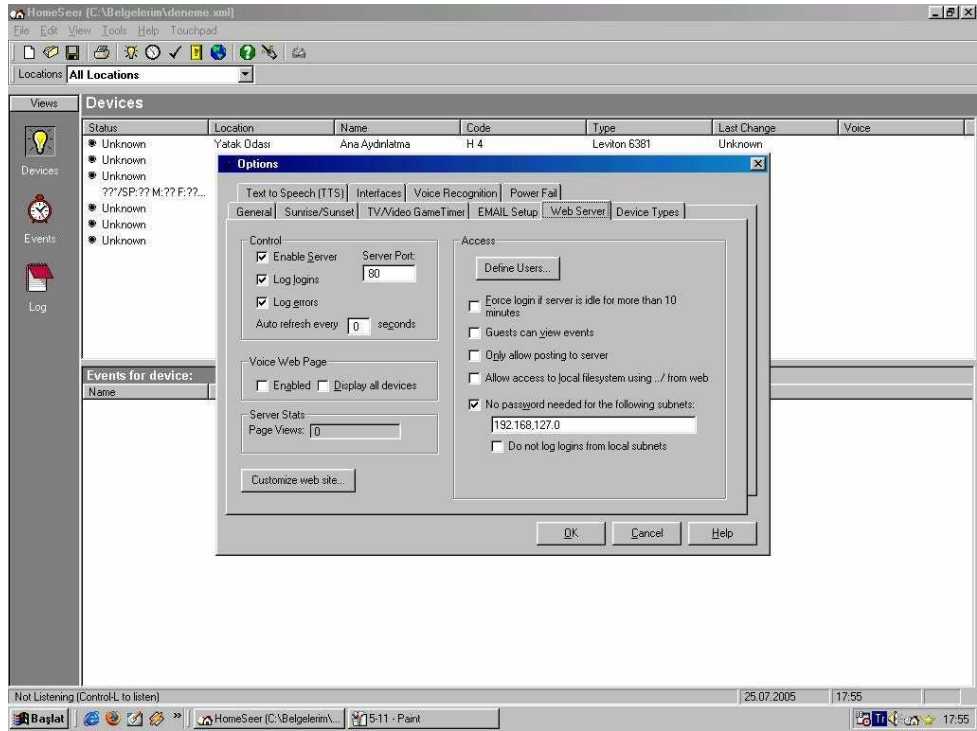
0.0.0 Web Erişimi

X10 cihazlarının kontrolü web yolu ile yapılabilir. Homeseer yazılımının kuracağı bir web sağlayıcısı ile X10 cihazları web üzerinden kontrol edilebilir. Windows ara birimi ile tüm özellikler kullanılabilir. Bu sayede senaryolar değiştirilir, eklenir veya silinebilir. Ayrıca cihazların durumları da görüntülenebilir.

0.0.0.0 Web Sunucusu

Web yolu ile kontrol özelliğini kullanabilmek için Homeseer yazılımının web sunucusunu aktif hale getirmek gerekir. TCP/IP ayarlarının yapılmış olması gerekir. Eğer bu ayarlar yapılmış değil ise şu işlemleri yapmak gerekir :

- View – options seçilir
- Web server sekmesi seçilir. Bu sekme şekil 5.10’da gösterilmiştir.



Şekil 5.10 Web server sekmesi

- Sunucu bağlantısı noktası girilir. Eğer bilgisayarda web sunucusu kullanılmıyorsa bağlantı noktası numarası 80 olarak bırakılır. Aksi takdirde farklı bir sayı girilir. Bağlantı noktası yazılımın bir parçası olup bilgisayardaki değişik özellikleri takip etmek için kullanılır
- Homeseer web sitesine erişimi engellemek için kullanıcı adı ve şifre oluşturulur. Böylece kullanıcı adı ve şifre girilmeden web sitesine girilemez
- Enable Server kutucuğu işaretlenir
- Ok tuşuna basılır

Bu işlemler sonucunda web sunucusu kullanıma hazır hale gelir (Velte, 2003).

0.0.0.0 Web Erişimini Kullanmak

Homeseer web ara birimi kodlar içerdiğinden browser ara birimi gibi kullanılırlar. Tool sekmesi, cihazlar veya senaryolar ile evin kontrolünü gerçekleştirir. Başlamadan önce IP adresi girilmelidir.

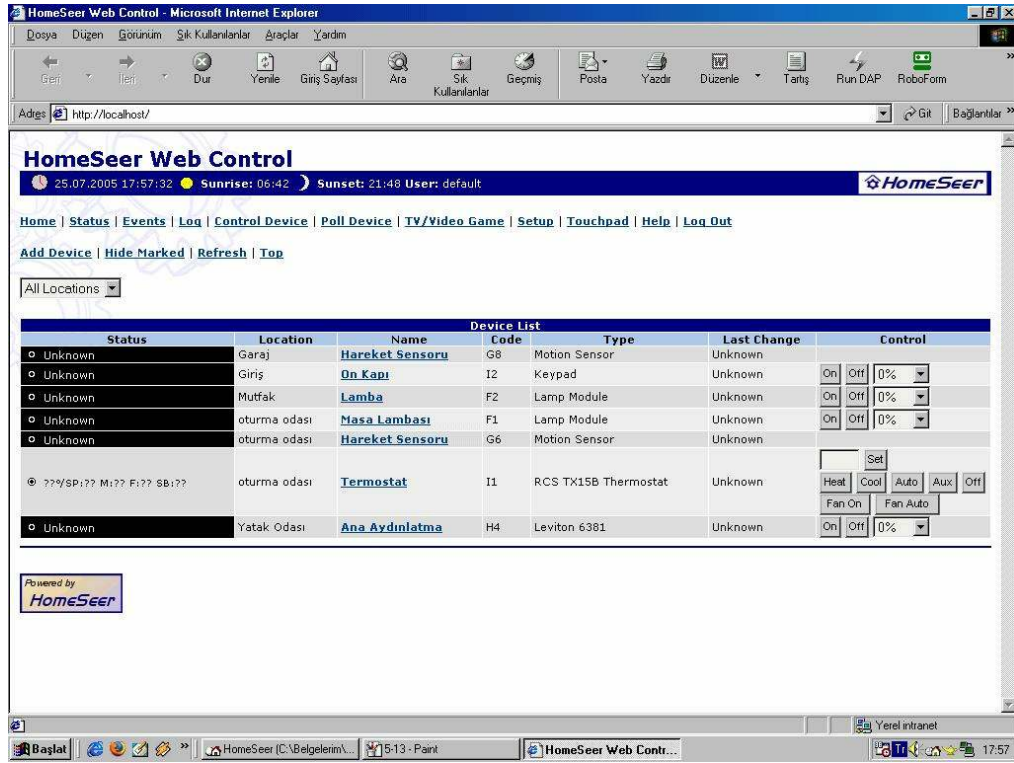
Eğer yerel bir bilgisayar kullanılıyorsa URL satırına localhost yazılır.

Device Status : Web sitesinin başlangıç sayfasıdır. Tüm X10 cihazlarının durumlarını

gösterir. Device status sayfasında bir çok köprü vardır. Bu köprülerin hangi anlamlara geldiği çizelge 5.2’de verilmiştir. Ayrıca sisteme bağlı X10 cihazlarının durumunu gösteren pencere şekil 5.11’de gösterilmiştir (Velte, 2003).

Çizelge 5.2 Köprülerin anlamları

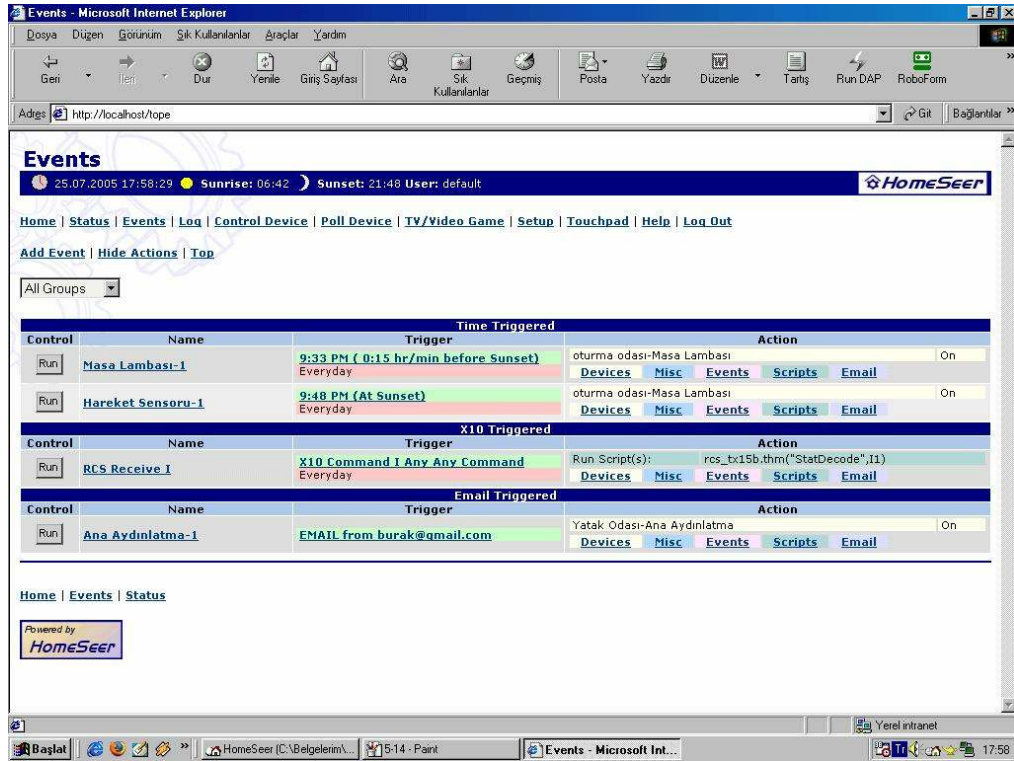
Köprü	Fonksiyon
Add Device	Yeni X10 cihazı eklemeyi sağlar
Add Event	Yeni senaryo eklemeyi sağlar
Event Log	Senaryo günlüğünü gösterir
Control Panel	Belirli bir X10 cihazı için kontrol panelini açar
Get Device Status	X10 modüllerinin durum bilgilerini açar ve X10 durum istek emrini destekler
TV/Video Game Timer	TV ve oyun zamanlayıcılarının kullanıcıları ile ilgili değişiklikleri yapar
Setup	Homeseer ayarlarını gösterir
Security	Güvenlik paneli arabirimleri çalışır durumda ise güvenlik panelinden görüntü açar. Tüm güvenlik panelleri bu özelliği sağlamayabilir ve diğer güvenlik panelleri için farklı bir köprü oluşabilir.
Hide Marked/Show All	Cihazları görünmez hale getirir. Köprü seçildiğinde cihazlar görünmez olur. Show all seçilerek geri getirilir.
Refresh	Tüm cihazları güncelleştirerek son durumlarının görünmesini sağlar
Log Out	Bu köprü kullanıcı adı ve şifresi seçilmişse kullanılır. Bu köprü ile oturum kapatılır
Top	Sayfanın en başına gitmek için kullanılır
Messages	Homeseer telefonu kurulmuş ise bekleyen ses mesajlarını gösterir
Mail	Bu köprü ile tüm yerel elektronik postalar okunabilir.



Şekil 5.11 Web erişiminde homeseer başlangıç sayfası

Event List : Event List köprüsü seçildiğinde tüm senaryolar görüntülenir. Şekil 5.12’de gösterilen bu sayfa, her biri senaryo için farklı bilgiler gösteren sütunlara bölünmüştür. Her bir sütunun ne ifade ettiği aşağıda verilmiştir :

- **Name** Bu sütunda şu ayarlar vardır :
 - *Run* düğmesi senaryoyu başlatır ve bu olayı içeren senaryoları yürütür
 - *Event Name* köprüsü senaryonun adını değiştirir, devreden çıkarır ve ses emrini belirler
- **Trigger** Bu köprü ile tetikleme türleri görüntülenir
- **Action** Bu sütunda aşağıdaki ayarlar yapılır :
 - *Devices* köprüsü bu olayın kontrol ettiği X10 cihazları görüntülenir.
 - *Events* köprüsü bu olay ile tetiklenen tüm senaryoları gösterir.
 - *Scripts* köprüsü bu olayın tetiklediği tüm senaryoları görüntüler.
 - *E-Mail* köprüsü bu olay tetiklendiğinde elektronik posta yollanması özelliğini aktif hale getirir.



Şekil 5.12 İnternet üzerinden olay listesi penceresi

0.0 Homeseer İle Olay Programlama

Bu kısımda Homeseer yazılımı ile örnek senaryolar programlanması üzerinde durulacaktır. İlk senaryoda olaylar hareket dedektörü ile tetiklenirken, ikinci örnekte belirli bir zamanın tetiklediği olaylar zinciri söz konusudur.

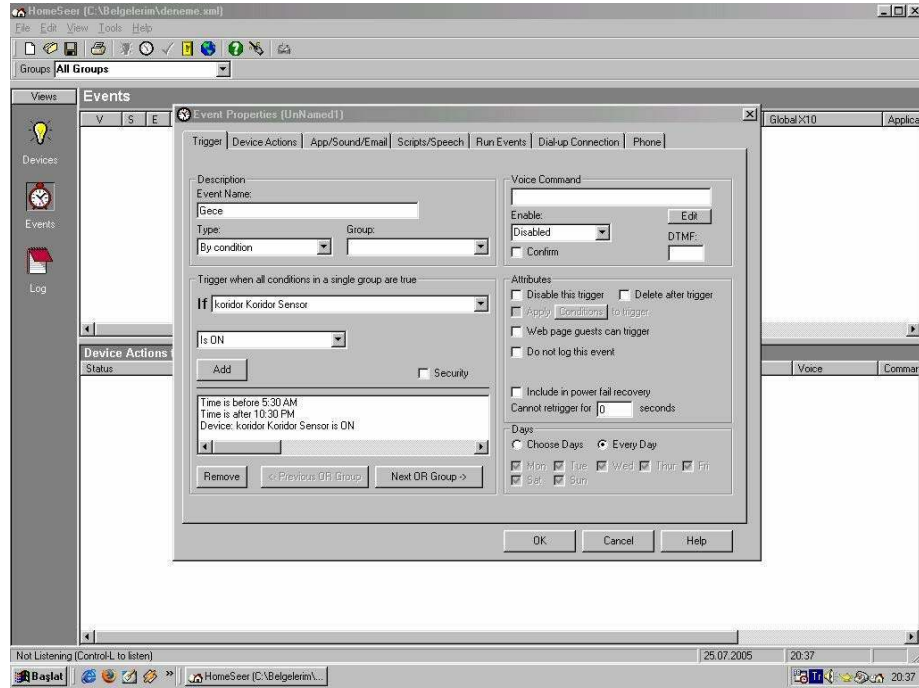
0.0.0 Hareket Dedektörü Tetiklemeli Çalışma Şekli

Bu senaryo ile Homeseer aydınlatma kademelerini kontrol ederek gece karanlığında banyoya gitme tehlikesini engeller.

Bu senaryoda üç adet donanım gereksinimi vardır : X10 hareket dedektörü, X10 RF tabanı ve iki adet dimlenebilir X10 lamba anahtarı. Fiziksel kurulum için önce X10 lamba anahtarları banyo ve koridor lambalarını kumanda edecek şekilde bağlanır. Daha sonra RF tabanı AC ile beslenir ve hareket dedektörü koridordaki hareketleri algılaması için koridorda uygun bir yere yerleştirilir. Koridora bir kişi girdiğinde lambalar %25 aydınlık düzeyinde yanacaktır.

Bu cihazlar Homeseer yazılımına yukarıda bahsedildiği gibi tanıtılıp programlandıktan sonra (bu projeler için G ev kodu kullanılacaktır) yeni bir senaryo oluşturulur. “Gece” adı verilen senaryoda şekil 5.13’te gösterildiği gibi durum tetiklemesi kullanılacaktır. Bu olayda durum

“koridor hareket dedektörünün” “açık” durumda olmasıdır. Yani hareket dedektörü hareket algılar ve RF tabanına açık sinyali yollar.

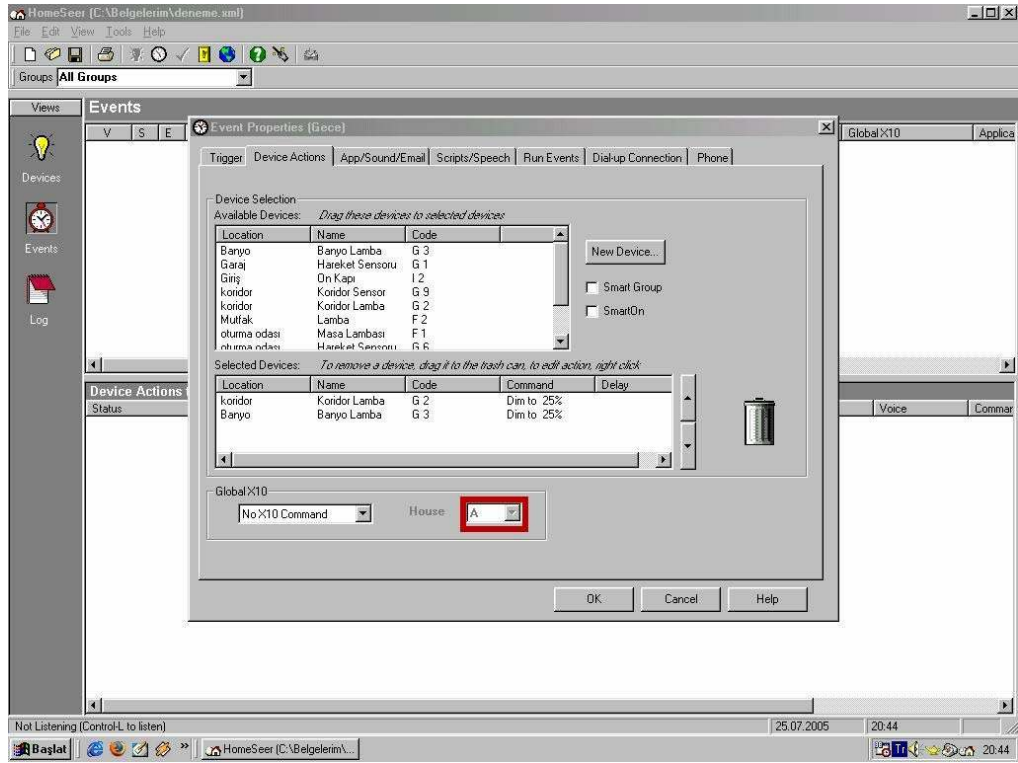


Şekil 5.13 Senaryo tetikleme sekmesi

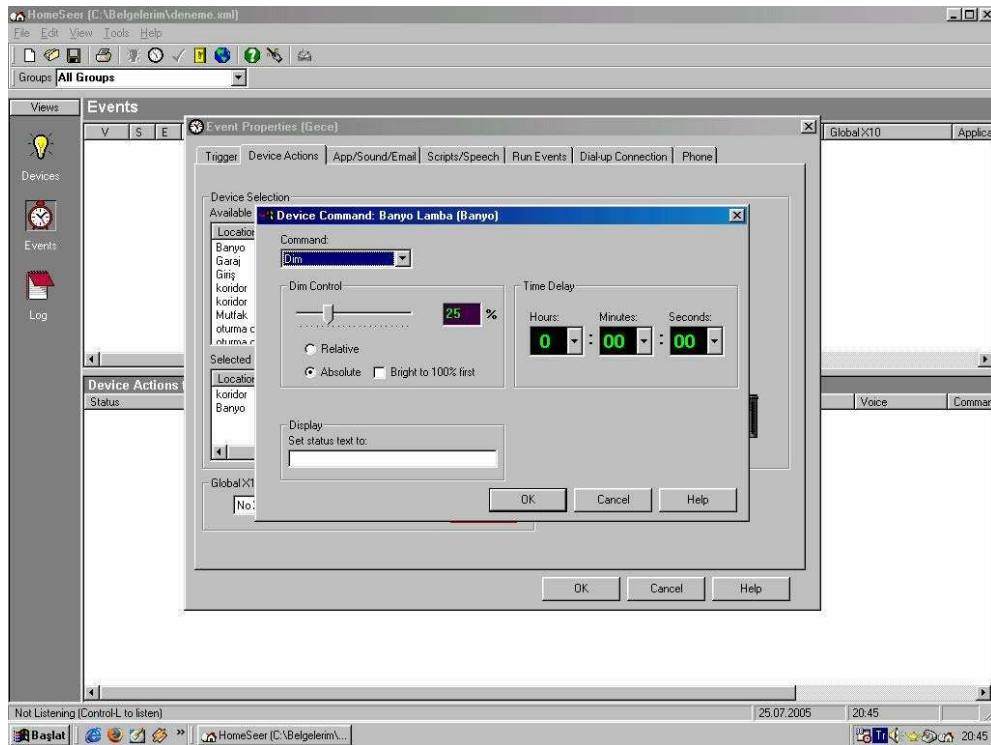
Ancak her hareket algılandığında ışıkların yanması istenmez. Bu nedenler iki ek şart daha eklenir : Saat 22:30’dan sonra ve saat 05:30’dan önce. Bu şartlar sayesinde sistem 22:30 - 05:30 saatleri arasında çalışacaktır. Şart eklemek için add düğmesine basılır.

Bir sonraki aşamada Device Actions sekmesi seçilir (şekil 5.14). Burada iki aydınlatma grubu alt pencereye atılır : koridor lambaları ve banyo lambaları. Bu da şekil 5.14’te gösterilmiştir. Her bir cihaz ayrı ayrı seçilerek aydınlık düzeyleri belirlenir. Şekil 5.15’e bakacak olursak bu proje için %25 olarak seçildiği görülecektir. Senaryo ayarları tamamlandıktan sonra ok seçilerek menüden çıkılır.

Işıklar yandıktan sonra açık kalma süresini de ayarlamak gerekir. Bu sürenin ayarı dedektör üzerinden yapılır. dedektörün modeline göre değişen bu süre kullanılan dedektörde 1 – 256 dakika arasındır. Dedektör RF tabanına açık işareti gönderdikten seçilen süre sonunda kapalı işareti göndererek ışıkların sönmesini sağlar (Velte, 2003).



Şekil 5.14 Lamba ayarlarının yapıldığı device actions sekmesi



Şekil 5.15 Lamba ayar sekmesi

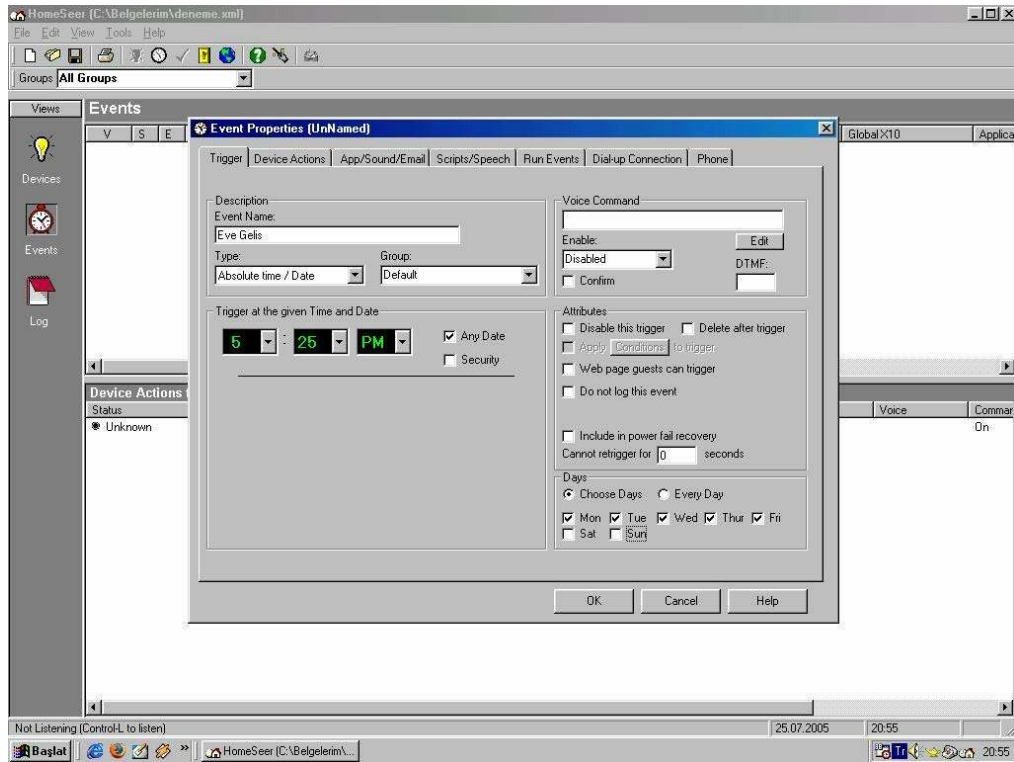
0.0.0 Belirli Bir Zaman Tetiklemeli Çalışma Şekli

İkinci örnekte günün belirlenmiş bir zamanındaki senaryodan bahsedeceğiz. Her gün işten eve 17:30 civarı dönüldüğünü varsayalım ve bazı cihazların 17:25'te çalışır durumda olmasını sağlayalım. Böylece az trafik yoğunluğu olan günlerde de eve gelince her şey istenildiği gibi olsun.

Bu makroda giriş ve oturma odası ışıkları yanacak, ev 72 fahrenheit derece sıcaklığında olacak ve radyoda en sevilen müzik kanalı açılacaktır. Tüm bu olaylar zincirinin başlangıç saati de 17:25 olacaktır.

Bu senaryoda radyo istasyon ayarı için müzik setine takılacak X10 alet modülü, giriş aydınlatması için X10 lamba anahtarı ve oturma odası lambasını da lamba modülüne takmak gerekmektedir. Bu bağlantılar yapıldıktan sonra program ayarlarına geçebilir.

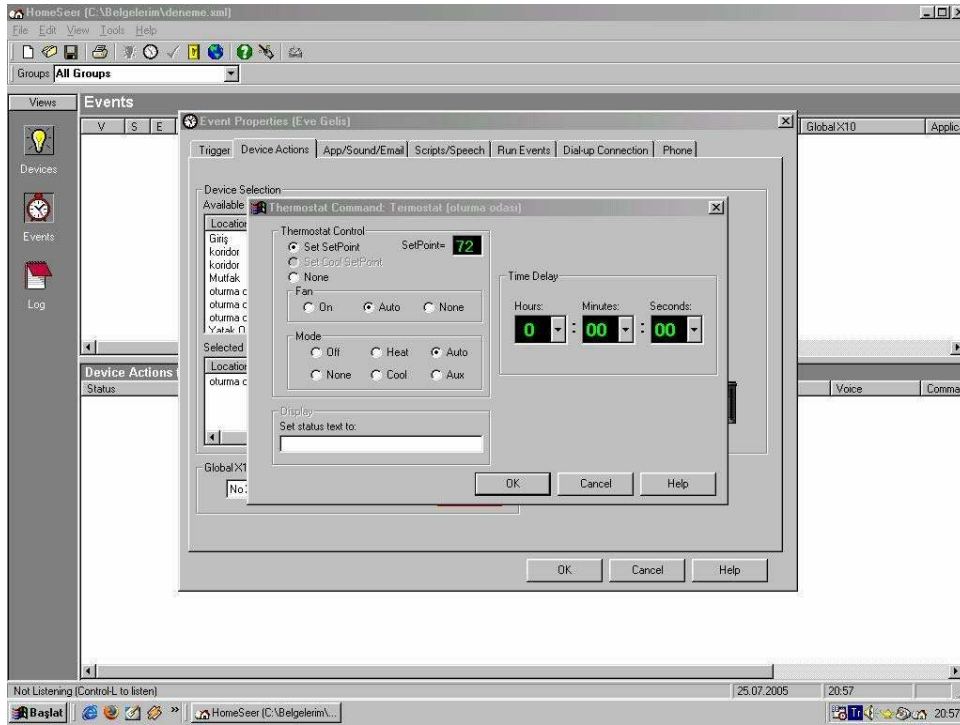
Yeni senaryonun adı "Eve Gelis" olsun. Şekil 5.16'da gösterildiği gibi bu olayın tetikleyicisi belirli bir zamandır. Bu senaryo için tetikleyici zaman hafta içi saat 17:25'tir. Bu ekranın sağ alt köşesinden de gün ayarları yapılır (şekil 5.16).



Şekil 5.16 Zaman tetikleme sekmesi

Bir sonraki aşamada Device Actions sekmesinde termostat, müzik seti ve giriş ile oturma odası ışıkları alt pencereye atılır. Müzik seti ve aydınlatma için 17:25'te çalışma emri

kolaylıkla verilebilir. Termostat ayarı ise biraz farklıdır. Şekil 5.17’de gösterildiği gibi termostat özellikleri açıldığında bazı ayarlar görülür. Önce istenilen sıcaklık değeri girilir. Ve vantilatörün açık, kapalı veya otomatik olarak çalışma durumu seçilir. Ayrıca havalandırma sisteminin sıcak, soğuk veya otomatik olarak çalışma şekli seçilir. Eğer termostatin olay tetiklendikten belirli bir süre sonra çalışması istenilirse termostatin gecikme süresi de buradan ayarlanır (Velte, 2003).



Şekil 5.17 Termostat ayar sekmesi

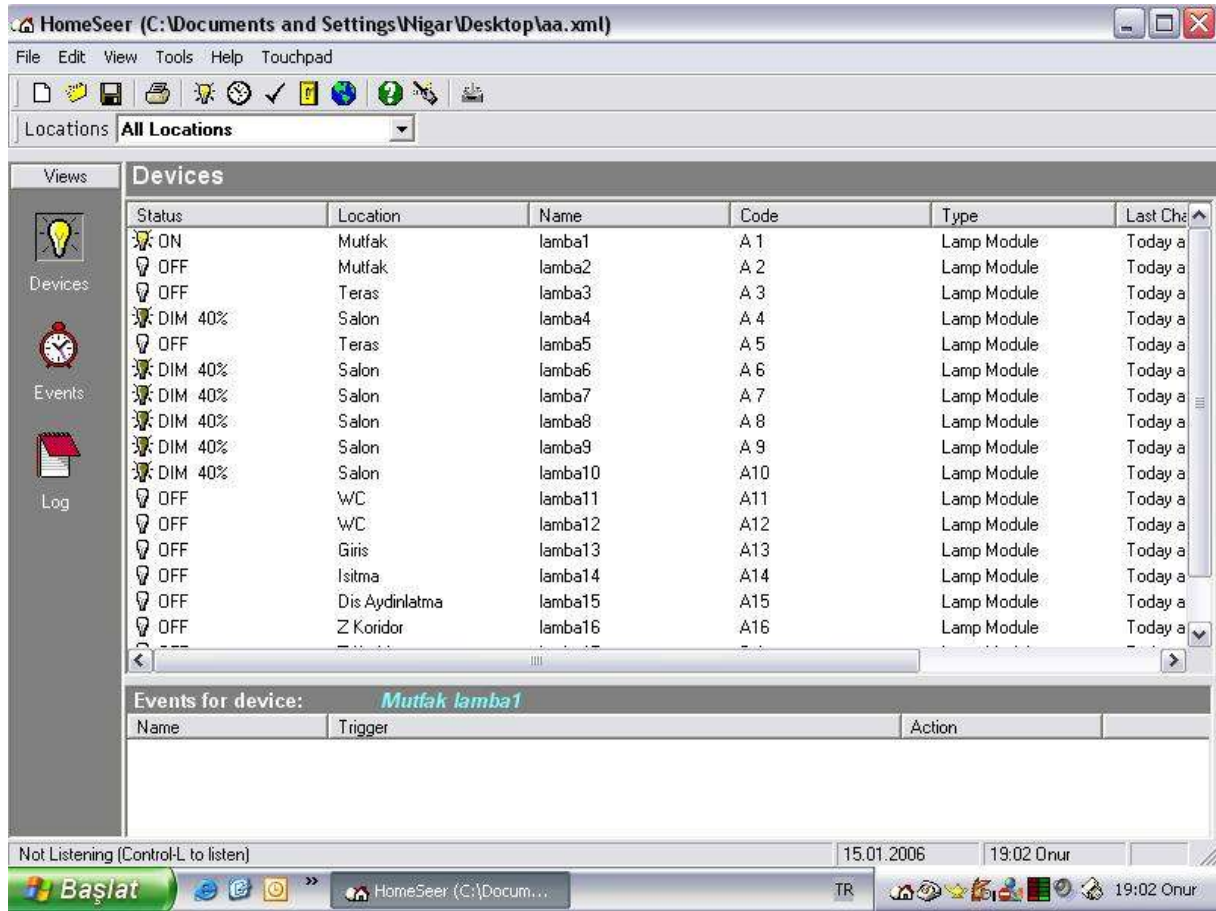
0.0 Webcam

Son olarak akıllı evde webcam kullanımını inceleyeceğiz. Webcamler belirli bir alanın görüntülenmesini sağladığı için çok faydalıdır. Eve gelen birinin görüntülenmesi isteniliyorsa kapıya hareket sensörü ve webcam yerleştirilmelidir. Biri geldiğinde hareket sensörü kişiyi algılar ve webcami çalıştırır. İsteğe bağlı olarak fotoğraf çeken veya görüntü kaydı yapan webcam görüntüyü elektronik posta ile belirtilen adrese gönderir. Kullanıcı ise ofisinden evine gelen kişiyi görür.

Diğer tüm otomasyon işlemlerini yapabilen homeseer yazılımı webcam özelliğini desteklememektedir. Bu nedenle, akıllı evlerin bir parçası olarak webcamlerin kullanılması istenilirse alternatif yazılımlar homeseer ile beraber kullanılabilir (Velte, 2003).

0. HOMESEER İLE VİLLA OTOMASYONU

Homeseer programı ile ek1’de projesi olan bir villanın otomasyonunu yaparak sağlayacağı tasarruf ve bize olan toplam maliyetini hesaplayalım. Üç katlı olan bu villanın giriş katında salon ve mutfak, ikinci katında dört adet yatak odası ve en üst katta da ebeveyn odası mevcuttur. Orta kattaki yatak odalarından iki tanesi evin genç bireyleri tarafından kullanılmaktadır. Evde hafta içi sabah saat 6:00 da uyanan ev fertleri, saat 8:00’de evden çıkıp akşam 17:00’de geri gelmeye başlıyorlar. Hafta sonları ise tüm gün ev dolu olmaktadır. Şekil 6.1’de sisteme kayıtlı tüm cihazlar görülmektedir. Sistemdeki cihazlara ait homeseer kodları çizelge 6.1’de verilmiştir.



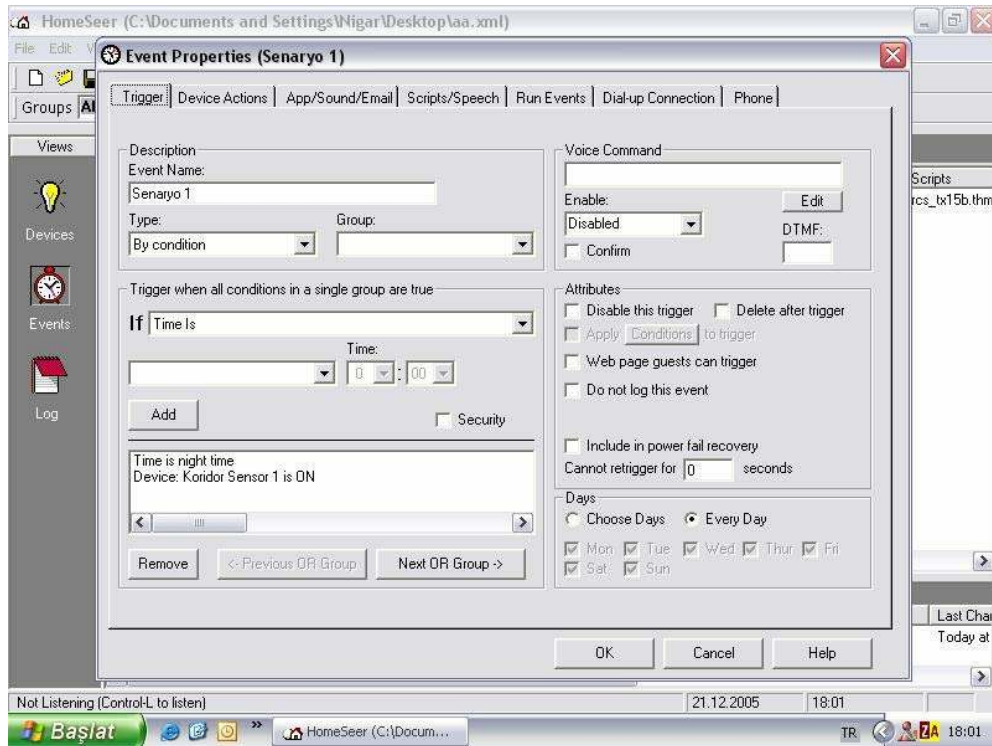
Şekil 6.1 Sistemdeki tüm elemanlar ve durumları

Çizelge 6.1 Sisteme bağlı cihazların homeseer kodları

KOD	CİHAZ YERİ	KOD	CİHAZ YERİ	KOD	CİHAZ YERİ
A1	MUTFAK	A22	YATAK ODASI	A43	GALERİ BOŞLUĞU
A2	MUTFAK	A23	YATAK ODASI	A44	MERDİVEN
A3	TERAS	A24	BANYO	A45	EBEVEYN ODASI
A4	SALON	A25	YATAK ODASI	A46	EBEVEYN ODASI
A5	TERAS	A26	YATAK ODASI	A47	EBEVEYN ODASI
A6	SALON	A27	BALKON	A48	EBEVEYN ODASI
A7	SALON	A28	YATAK ODASI	A49	EBEVEYN ODASI
A8	SALON	A29	YATAK ODASI	A50	EBEVEYN ODASI
A9	SALON	A30	BANYO	A51	EBEVEYN BANYO
A10	SALON	A31	BANYO	A52	EBEVEYN BANYO
A11	WC	A32	YATAK ODASI	A53	EBEVEYN ODASI
A12	WC	A33	YATAK ODASI	A54	EBEVEYN ODASI
A13	GİRİŞ	A34	ORTA KAT KORİDOR	A55	EBEVEYN ODASI
A14	ISITMA	A35	ORTA KAT KORİDOR	A56	EBEVEYN ODASI
A15	DIŞ AYDINLATMA	A36	ORTA KAT KORİDOR	A57	EBEVEYN ODASI
A16	ZEMİN KORİDOR	A37	ORTA KAT KORİDOR	A58	MERDİVEN
A17	ZEMİN KORİDOR	A38	ORTA KAT KORİDOR	B1	DIS SENSÖR
A18	ZEMİN KORİDOR	A39	ORTA KAT KORİDOR	B2	ORTA KAT KORİDOR SENSÖR
A19	ZEMİN KORİDOR	A40	GALERİ BOŞLUĞU	B3	ORTA KAT KORİDOR SENSÖR
A20	ZEMİN KORİDOR	A41	GALERİ BOŞLUĞU		
A21	MERDİVEN	A42	GALERİ BOŞLUĞU		

Senaryo 1

İlk önce gece sürekli açık olan koridor ışıklarından tasarruf sağlayacağımız koridor lambalarının otomasyonunu yapalım. Gece boyunca yanık kalan A33, A34, A35, A36, A37 ve A38 kodlu koridor lambalarının gece boyunca yanması engellenecektir. Bu senaryo için X10 hareket dedektörü, X10 RF tabanı ve altı adet X10 lamba anahtarı gerekmektedir. Öncelikle koridor anahtarı X10 lamba anahtarı ile değiştirilir. RF tabanı enerjilendirilir ve B2 ve B3 kodlu X10 hareket dedektörü de uygun yere yerleştirilir. Bu cihazların montajından sonra kodları ile birlikte daha önceki bölümde belirtilen şekilde sisteme tanıtılır. Bu senaryoya istenilen isim verilir. Durum tetiklemesinin kullanılacağı bu senaryoda, hareket dedektörünün gündüz hareketlerinde algılama yapıp çalışmasını engellemek için durum ekleme seçeneğinden senaryonun gece 24:00 ile sabah 06:00 arasında çalışması sağlanır. Belirtilen saatler arasında koridordaki hareket dedektörü hareket algılayıp RF tabanına açık sinyali yolladığında koridor ışıkları yanacaktır. Koridor ışıklarının sönmesi de sensör üzerindeki ayar düğmesinden yapılır. burada belirlenen süre boyunca hareket olmazsa RF tabanına gelen kapalı sinyali ile lamba sönecektir. Belirtilen çalışma saatleri dışındaki hareketlerde ise lamba devreye girmeyecektir.

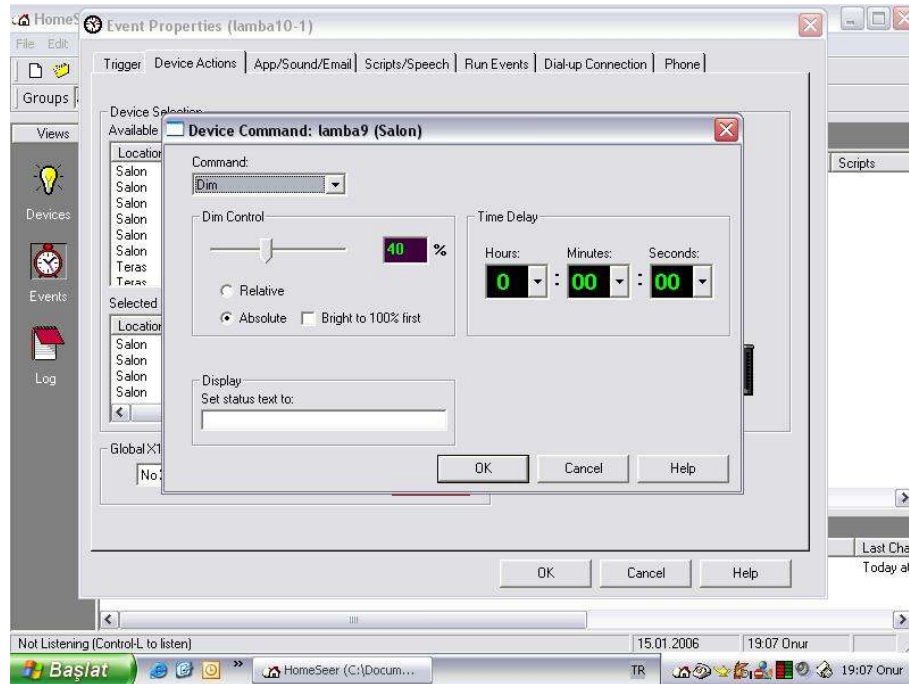


Şekil 6.2 Senaryo 1'in ayarlanması

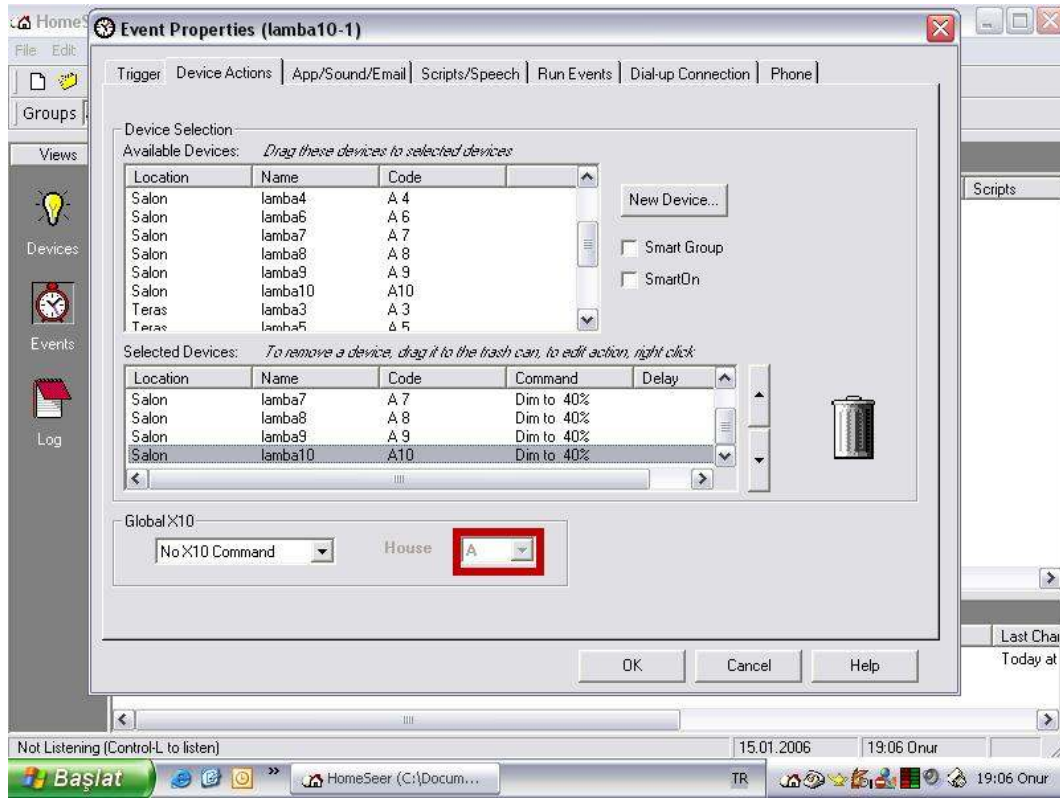
Bu sistem ile bütün gece yanık kalacak olan lamba sadece belirtilen saatlerde bir hareket algılandığında yanacak, 6 saatlik bir enerji tasarrufu sağlanacaktır. 60W'lık altı lamba 6 saat boyunca 2160W yakacaktır. Bu da gecede 2160W'lık bir tasarruf sağlayacaktır. Bu da yıllık olarak 788,4 kW enerji demektir. Elektriğin birim fiyatının 0,1278 YTL olduğunu düşünürsek bu senaryo ile yılda yaklaşık 100 YTL tasarruf elde ederiz. Hareket dedektörü 25 USD, RF tabanı 65 USD ve lamba anahtarı da 120 USD değerindedir. Bu sistemin toplam maliyeti 210 USD'dir. Şekil 6.2'de bu senaryo gösterilmiştir.

Senaryo 2

İkinci senaryoda salondaki ışıklardan tasarruf edeceğiz. Misafir de ağırlanan bu odada 552W'lık lamba bulunmaktadır. Burada kullanılacak olan dört adet dimlenebilir X10 komütatörü gerekmektedir. Bu komütatör, normal komütatörlerin yerine bağlanır. A4, A6, A7, A8, A9 ve A10 kodlu bu lambaların %40 dimli çalışması için homeseer kullanılarak gerekli ayarlama yapılır. Bu sayede gece boyunca yaklaşık 6 saat boyunca açık kalacak olan bu lambalar, bir saatte 552W yerine 331W yakacaktır. Bu da saatte 221W'lık bir kazanç ve bu da gece de 1326W tasarruf sağlayacaktır. Bir yılda ise 484 kW tasarruf sağlarız. 0,1278 YTL olan birim fiyatla çarparsak yılda yaklaşık 62 YTL tasarruf elde ederiz. Bu sistemde kullanılacak lamba modüllerinin toplam maliyeti 160 USD'dir. Bu senaryonun şekil 6.3 ve şekil 6.4'te gösterilmiştir.



Şekil 6.3 Senaryo 2'deki lambaların dim ayarı



Şekil 6.4 Senaryo 2’deki lambaların görünümü

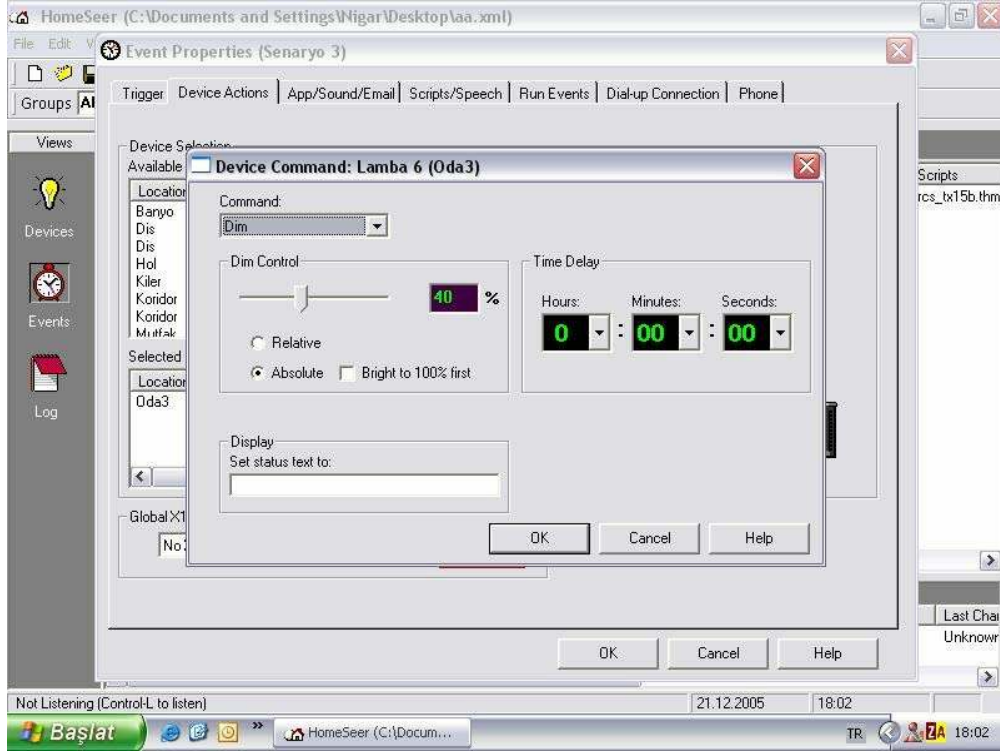
Senaryo 3

Evin genç çocuklarından birinin kullandığı A25ve A26 kodlu lambaların bulunduğu oda da ışık tasarrufu yapacağız. Bu oda için de bir adet X10 dimlenebilir lamba komitatörünü normal komitatörün yerine bağlayacağız. 200W’lık enkandesan lamba kullanılan bu odada lambanın %40 dimlenecektir. A6 numaralı bu lamba homeseer programı ile daha önce bahsedilen şekilde ayarlamalar yapılır. Bir saatte 200W yakacak olan bu lamba dimleme ile saatte 80W yakacaktır. Normal şartlarda bir gecede yaklaşık 6 saat boyunca yanık kalacak bu lamba gecede 720W, bir yılda ise 262,8 kW civarında bir tasarruf sağlayacaktır. Böylece yılda 33,5 YTL tasarruf elde ederiz. Bu sistemde bize 40 USD değerindeki lamba komitatörü yetecektir. Şekil 6.5 bu senaryonun ayarlanmasını gösterir.

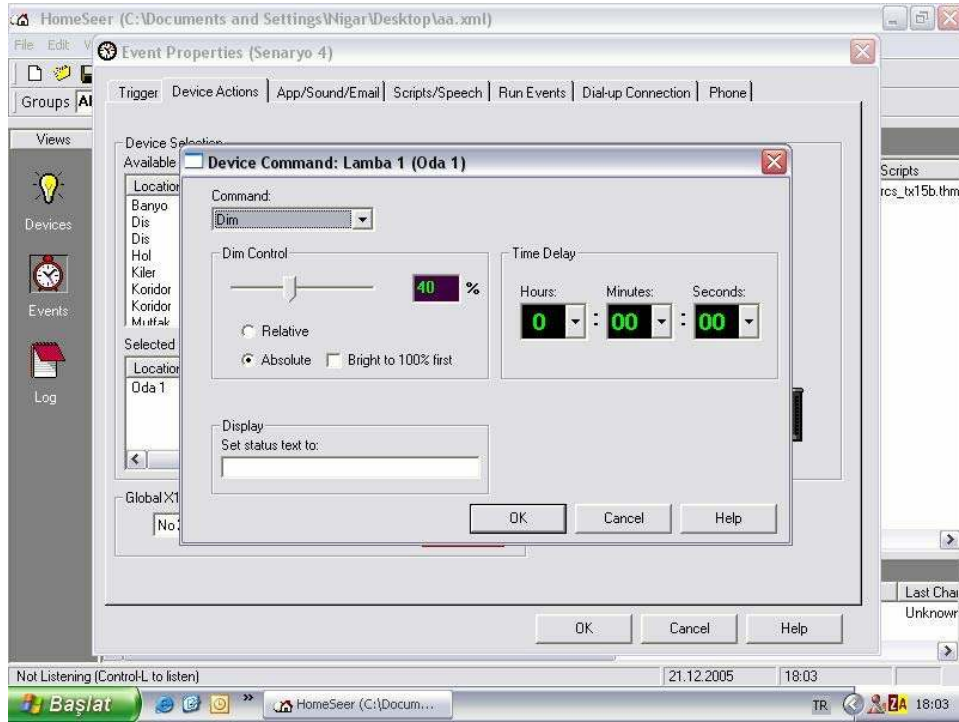
Senaryo 4

Evin diğer genç çocuğunun kullandığı A28 ve A29 kodlu lambaların bulunduğu odada da senaryo üç’teki gibi bir aydınlatma düzeneği mevcuttur. Yine aynı uygulama yapılırsa bir gece de yaklaşık 720W, bir yılda ise 262,8 kW civarı bir tasarruf da bu odadan elde edilebilir. Böylece yılda 33,5 YTL tasarruf elde ederiz. Bu sistem için 40 USD gerekmektedir. Şekil

6.6’da bu senaryonun ayar sayfası görülmektedir.



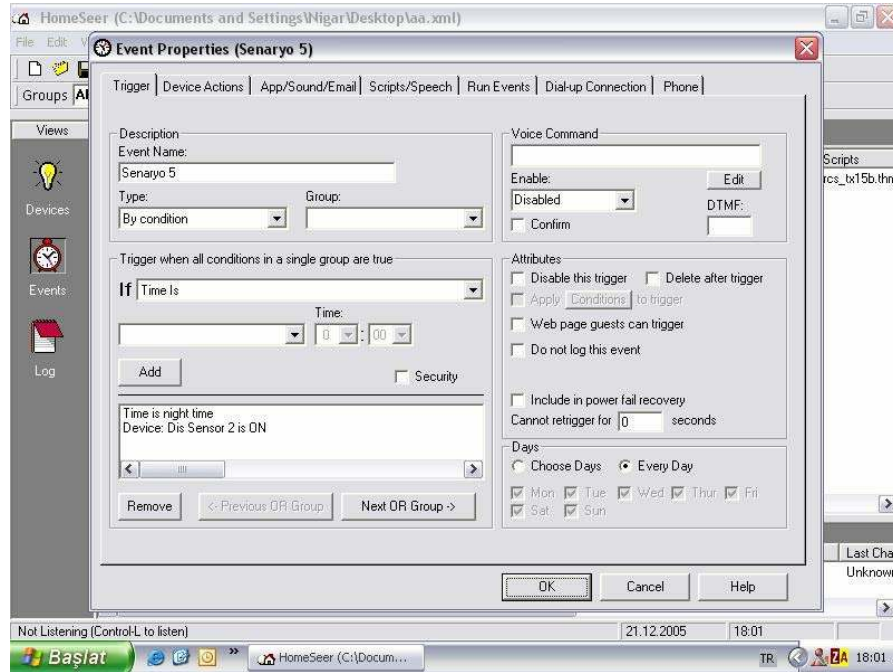
Şekil 6.5 Senaryo 3’ün ayarlanması



Şekil 6.6 Senaryo 4’ün ayarlanması

Senaryo 5

Dış aydınlatmanın kontrolünü yapacağımız bu uygulamada senaryo 1'dekine benzer bir uygulama içinde olacağız. Akşam saat 18:00'da yanmaya başlayıp sabaha kadar yanan A15 kodlu dış aydınlatmanın gereksiz yanmasını engellemek için X10 lamba anahtarı, X10 hareket dedektörü gerekmektedir. Senaryo 1'deki RF tabanı burada da kullanılabilecektir. Öncelikle X10 lamba anahtarı, normal anahtarın yerine takılır. B1 kodlu X10 hareket sensörü de en uygun yere yerleştirilir. Ayrıca gündüz çalışmaları engellemek için de durum tetikleme kullanılır. Programın ilgili bölümünden çalışma saatleri olarak saat 18:00 - 06:00 olarak belirlenir. Senaryo 1'deki gibi çalışma prensibi olan bu senaryoda hareket sensörü belirtilen saatlerde hareket algılayınca RF tabanına açık sinyali yollayacak ve dış aydınlatma lambası yanacaktır. Sensör üzerinde ayarlanan süre boyunca hareket olmazsa bu sefer RF tabanına gelen kapalı sinyali ile devre kesilecek ve lamba sönecektir. Belirtilen çalışma saatleri dışındaki hareketlerde ise lamba devreye girmeyecektir. Bu senaryo sayesinde akşam ve gece boyu yaklaşık 12 saat boyunca saat başına 75W enerji harcayan lambanın yanması engellenecek ve günde yaklaşık 900W ve bir yılda ise 328,5 kW tasarruf sağlarız. Bu da yaklaşık 42 YTL tasarruf demektir. Hareket dedektörü 25 USD ve lamba anahtarı da 20 USD değerindedir. Senaryo 1 için aldığımız RF tabanını bu senaryo içinde kullanabileceğimizden RF tabanı almamıza gerek yoktur. Bu sistemin toplam maliyeti 45 USD'dir. Şekil 6.7'de bu senaryonun ayarlanması görülmektedir.



Şekil 6.7 Senaryo 5'in ayarlanması

Senaryo 6

Bu senaryoda HVAC sisteminin otomasyonunu yapacağız. Bunu için X10 uyumlu termostat gerekmektedir. TX15 X10 termostadı burada işimizi görecektir. Açık ve kapalı emirlerle çalışan X10 teknolojisinde bu termostadın çalışması için farklı bir yol gerekir. Termostat basit bir ev kodu kurar, bu özel açık/kapalı emirleri birim kodlarına gönderilir ve bunlar termostat tarafından özel işlere çevrilir. X10 emirlerini alabilmek için, termostat X10 kod çözücü çizelge kullanır. Bu bilgiler evin elektrik sistemi üzerinden sıcaklık ayarlaması yapabilmesi için termostata gönderilir. Çizelge 6.2 sıcaklık ve ayarların X10 emirlerine nasıl çevrildiğini göstermektedir.

Çizelge 6.2 Termostat sıcaklık kodları

X10	Sıcaklık °F	X10	Sıcaklık °F	X10	Sıcaklık °F	X10	Sıcaklık °F
1 Kapalı	Kapat	9 Kapalı	64	1 Açık	72	9 Açık	80
2 Kapalı	Sıcak	10 Kapalı	65	2 Açık	73	10 Açık	81
3 Kapalı	Soğuk	11 Kapalı	66	3 Açık	74	11 Açık	82
4 Kapalı	Otomatik	12 Kapalı	67	4 Açık	75	12 Açık	83
5 Kapalı	40	13 Kapalı	68	5 Açık	76	13 Açık	84
6 Kapalı	60	14 Kapalı	69	6 Açık	77	14 Açık	86
7 Kapalı	62	15 Kapalı	70	7 Açık	78	15 Açık	88
8 Kapalı	63	16 Kapalı	71	8 Açık	79	16 Açık	90

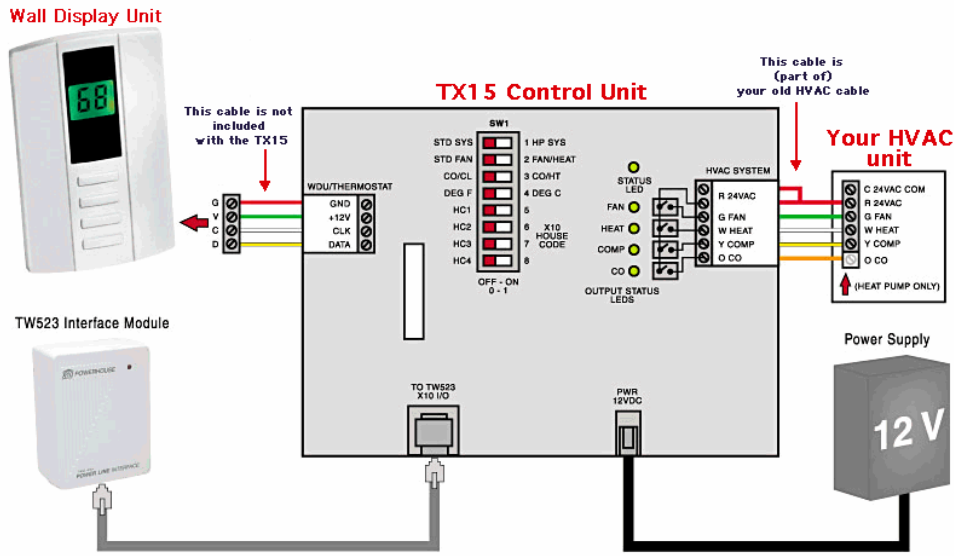
Çizelge 6.2’ deki kodlar X10 ev kodları ile uyumlu kullanılır. Bu kodların X10 emirlerine ve termostadına uygun olmasından dolayı başka hiçbir cihaz bu özel kodlamayı kullanamaz. X10 termostadı sadece kendi ev kodunu kullanır. Emirler termostata gönderildiği zaman çizelge 6.1’ deki X10 kodu ev kodlama sistemine eklenir. Eğer termostadı (ev kodundaki “J” ile) 78 dereceye ayarlamak gerekirse X10 kontrolörü J-7 adresine açık sinyali gönderir. Sistemin kapatılması için ise J-1 adresine kapalı sinyali gönderilir. Bu termostat iki parçadan oluşur :

- **Duvar görüntüleme ünitesi (WDU) :** Duvara monte edilen bu ünite ev sahibi ile termostat arasındaki fiziksel arabirimdir. Düğmeler ve iç sıcaklık sensörü içerir. WDU,

kontrol ünitesine 4 damarlı kablo ile bağlanır. Ünite ayrıca X10 arabirimine de bağlanır. 12V DC besleme girişi vardır ve bu sayede X10 sinyalleri alınır ve gönderilir.

- **Kontrol ünitesi :** Bu cihaz, X10 talimatlarına göre, WDU ile WDU'dan gelen emirler arası geçiş elemanıdır. WDU'nun kullanıcı arabirimi sağladığı yerlerde, kontrol ünitesi sıcaklık fonksiyonlarına göre HVAC sistemine emir gönderir.

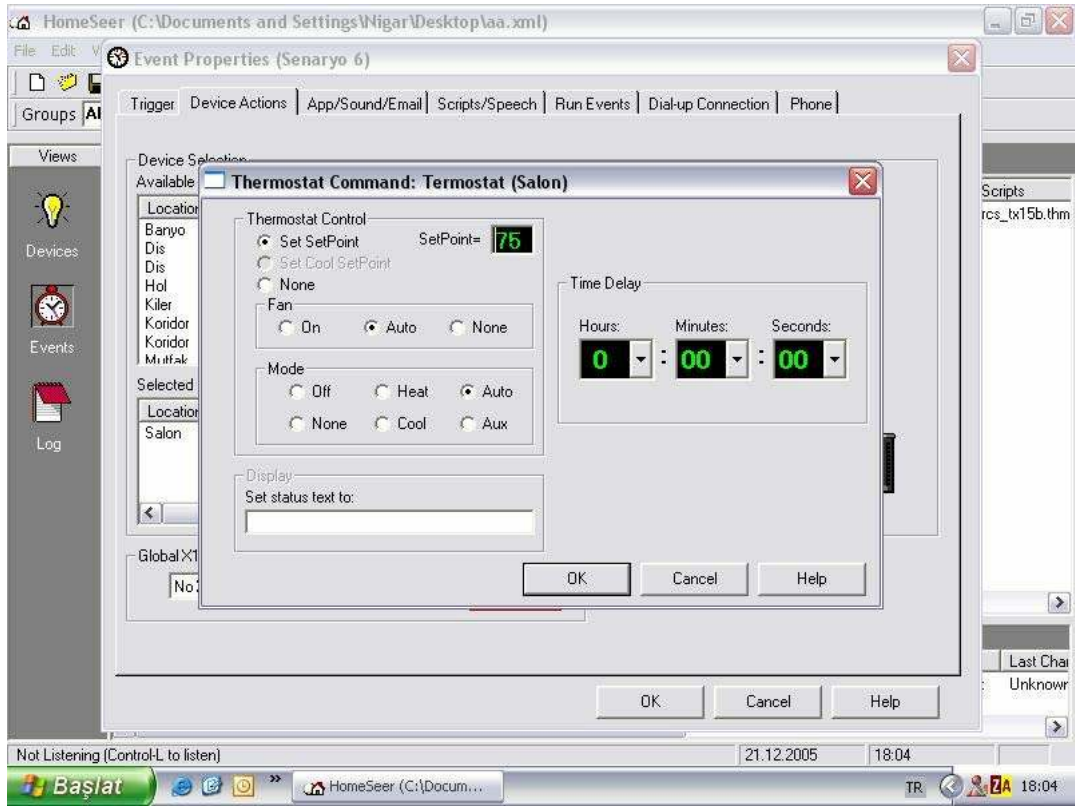
X10 arabirimi 220V AC buatına bağlanır. X10 arabirimi sadece sıcaklık değişimlerinin kontrolünü kolaylaştırmak için emirleri almanın yanı sıra X10 emirleri üzerinden bilgiyi iletir. Şekil 6.8'de TX15 termostatin parçaları görülmektedir.



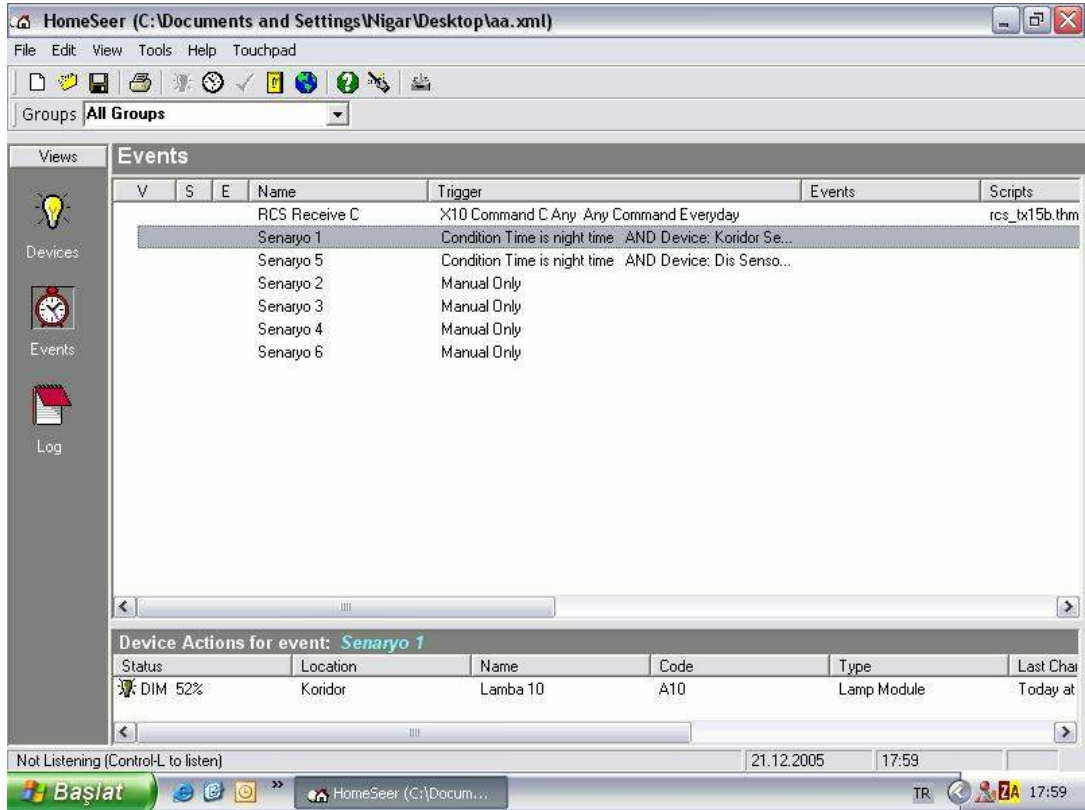
Şekil 6.8 TX15 termostati

Bu termostatin ve homeseer programı kullanılarak ısıtma sisteminin çalışma zamanları belirlenebilir. Hafta içi ve hafta sonu programlamaları ayrı ayrı yapılabilir. Hafta içleri için evde kimsenin olmadığı saatlerde sistemin çalışmaması için emir verilebilir. İğdaş verilerine göre 1°C'lik ısı artışı yaklaşık %5 daha fazla yakıt sarfıyat olarak geri dönmektedir. Akıllı termostatlar ile %15'lere varan tasarruflar mümkündür. Bu da ortalama bir yılda 1500 YTL yakıt masrafı olan bu villada 230USD değerindeki TX15 termostatinin kullanımı ile yılda 150 YTL tasarruf anlamına gelmektedir. Şekil 6.9'da termostat ayarları görülmektedir (13).

Tüm senaryoların izlenmesi şekil 6.10'da gösterilmiştir.



Şekil 6.9 Senaryo 6'nın ayarlanması



Şekil 6.10 Tüm senaryoların izlenmesi

0. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Akıllı evler insanların yaşamlarını kolaylaştırır, daha rahat hale getirir, güvenliği arttırır, bir parça zeka katar ve eğlenceli bir yaşam tarzı sunar. Bilgisayarın çok yaygın ve ucuz olmadığı dönemde yalnızca büyük ticari binalarda kurulabilen bina otomasyon sistemleri, günümüzde her tip ve büyüklükteki bina için uygun bir çözüm ve iyi bir yatırım haline gelmiştir.

Bir iki grup cihaz sayesinde evinizin herhangi bir köşesinde bir hareket olduğunda evinizin her yerinin aydınlatılması gerekli noktalarından video kameralar vasıtasıyla video kaydının başlaması ve hatta ve istendiğinde cep telefonuna mesaj veya elektronik posta adresinize elektronik posta gönderilmesi otomasyonun sisteminin getirdiği temel güvenlik fonksiyonlarından bazılarıdır. Evin içindeki yüksek sıcaklık, su alarmı elektrik kaçağı, minimum zahiyatla gerekli kişilere bildirilmesi yine otomasyon sistemiyle yapılmaktadır.

İleri teknoloji ürünleri evlerde artık kaçınılmaz eğlence ürünleri olmuştur. Projeksiyon cihazları, ses sistemleri, yüksek teknoloji oyun istasyonları bahsettiğimiz otomasyon sistemleri sayesinde kullanımı çok kolaylamış tamamen konfor ekipmanları halini almıştır. Ön kapıya gelen misafirin otomatik olarak izlenen televizyondan gösterilmesi ve sahibinin kapıya gitmeden kabul etmek istediği misafirine kapıyı açmasını sağlayabilmektedir. Televizyonun kanalını, ses/görüntü sisteminin radyo istasyonunu konuşarak ayarlanabilmesi ise günümüzde imkan bulmuştur.

Evlerin akıllı hale getirilmesi ile konfor, enerji tasarrufu, enerji yönetimi, aydınlatma kontrolü, işletme kolaylığı, yönetim kolaylığı, bakım kolaylığı, yangın algılamada maksimum güvenlik, yangın senaryolarının en güvenilir şekilde gerçekleşmesi, çevre güvenliği, ev içi güvenlik, özel oda güvenliği konularında faydalar sağlanır.

Yatırımın kendini en kısa zamanda amorti edebilmesi ve maksimum düzeyde enerji tasarrufu sağlanabilmesi için otomasyon kullanılan cihazlar ve yazılım doğru belirlenmelidir. Öncelikle ihtiyaçlar belirlenmeli ve bu ihtiyaçlara uygun cihazlar temin edilmelidir. Bu cihazların en iyi biçimde kumanda edilebilmesi için ise doğru yazılım seçilmelidir.

Buradaki uygulamada 200 USD'ye homeseer programını, 210USD'ye senaryo 1'de, 160USD'ye senaryo 2'de, 40USD'ye senaryo 3'te, 40USD'ye senaryo 4'te, 45USD'ye senaryo 5'te ve 230USD'ye de senaryo 6'da kullanacağımız cihazları mal ettik. Yani bu sistemin bize toplam maliyeti 925USD olmaktadır. Dolar kurunu da yaklaşık olarak 1,350 YTL alırsak bu sistemin maliyetini YTL bazında 1250 YTL olduğunu görürüz.

Bu uygulamadaki senaryolardan yılda yaklaşık senaryo 1 ile 100YTL, senaryo 2 ile 62YTL, senaryo 3 ile 33,5YTL, senaryo 4 ile 33,5YTL, senaryo 5 ile 42YTL, senaryo 6 ile 150YTL tasarruf sağlar. Bu da bir yılda yaklaşık 421YTL tasarruf anlamına gelmektedir.

Bu hesaplara göre yaklaşık 3 sene içinde yatırımın kendini amorti edeceği açıkça görülmektedir. Dimleme ile lamba ömürlerinin %40 – 50'lere kadar uzatılması da ek bir tasarruf sağlar. Senaryoların maliyetlerini ve sağladığı kazançları çizelge 7.1'de gösterilmiştir.

Bütün bunlar göz önüne alınırsa, doğru tespit ve doğru malzeme seçimiyle ev otomasyonu, getirdiği konfor ve rahatlığın yanında orta ve uzun vadede ne kadar karlı bir yatırıma dönüşeceği çok açık bir şekilde görülmektedir.

Çizelge 7.1 Uygulamanın maliyeti ve sağladığı kazanç

Senaryo No	Maliyet (YTL)	Kazanç (YTL)
Senaryo 1	284	100
Senaryo 2	216	62
Senaryo 3	54	33,5
Senaryo 4	54	33,5
Senaryo 5	61	42
Senaryo 6	311	150
Yazılım Maliyeti	270	-
Toplam	1250	421

KAYNAKLAR

- Aslan, E., (1997) “İç Hava Kalitesi Ve Kontrolü”, Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir
- Akkaya, D., (2003), “Yangın Algılama ve Uyarma Sistemleri”, Seminer 7, EMO, İstanbul
- Atkin, B., (1989), “Intelligent Buildings: Application of it & Building Automation to High Technology Construction Projects”, Wiley, John & Sons, Indianapolis
- Boz, E., (2002), Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Eğitim Toplantıları, İstanbul
- Bradshaw, V. ve Miller, K.E., (1993), “Building Control Systems”, Wiley, John & Sons, Indianapolis
- Cumming N., (1987), “Security: The Comprehensive Guide to Equipment Selection and Installation”, Architectural Pres, London
- Çömez, C., (2000), “Akıllı Bina Uygulamaları”, Honeywell Otomasyon Ve Kontrol Sistemleri Seminerleri, İstanbul
- Eğrikavuk M., (2004) “Bina Otomasyon Sistemlerinde Yenilikler”, Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Eğitim Toplantıları, İstanbul
- EMO İzmir Şubesi Güvenlik Yangın Algılama ve Uyarma Komisyonu, (2001), “Binalarda Elektronik Güvenlik Sistemleri”, İzmir
- Engintürk, S., (2004), “İnteraktif Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri”, Siemens Güvenlik Sistemleri Semineri, İzmir
- Ercan, S., (2003), “Bina Otomasyon Sistemleri”, Seminer 5, EMO, İstanbul
- Ercan, S. ve Öztürk, E., (1995), “Otomatik Kontrol ve Bina Yönetim Sistemleri”, Tesisat Mühendisleri Derneği Eğitim Seminerleri Notları, Ankara
- Jong, J.K., (2002), “Intelligent Buildings”, Butterworth-Heinemann, Oxford
- Kadimbeyoğlu, M., (2005), “Aydınlatma Kontrol Sistemleri”, Pozitif Mühendislik Ltd. Şti. Seminerleri, İstanbul
- Krieder, F. J. ve Rabl, A., (1994), “Heating and Cooling of Buildings”, Mc graw - hill International Edition, Singapore,
- Mc Kinnon, P.G. ve Tower, K., “Fire Protection Handbook”, Fourteen Edition, National Fire Protection Association, Boston , 1976
- Önen, B., (2001), “Bina Otomasyonu ve Erişim Kontrol Sistemleri, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 410, İstanbul
- So, A.T., Chan W.L., (1999), “Intelligent Building Systems”, Kluwer Acedemic Publishers, Boston
- Toker, O., (2001), “Güvenlik Yönetim Sistemleri ve Diğer Yönetim Sistemleri İle Entegrasyon”, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 410, İstanbul
- Velte, A. (2003), “Built Your Own Smart Home”, McGraw-Hill Osborne Media, First Addition, California

Yangın ve Güvenlik Dergisi, (1998), “Kapalı Devre TV Sisteminde Mercekler ve Mercek Seçimi”, Sayı:36, Mart-Nisan, 1998, İstanbul

Yangın ve Güvenlik Dergisi, (1998), “Kapalı Devre Televizyon Sistemlerinin ABC’si”, Sayı:35, Ocak-Şubat, 1998, İstanbul

İNTERNET KAYNAKLARI

- [1] www.aktifev.com
- [2] www.aktifotomasyon.com
- [3] www.alarko-carrier.com.tr
- [4] www.cc.gatech.edu/
- [5] www.cs.colorado.edu/~mozer/house/
- [6] www.csail.mit.edu
- [7] www.emo.org.tr
- [8] www.etmd.com.tr
- [9] www.evotomasyon.com
- [10] www.homeauto.com
- [11] www.homeseer.com
- [12] www.honeywell.com.tr
- [13] www.igdas.com.tr
- [14] www.ontrol.com.tr
- [15] www.pcnet.com.tr
- [16] www.shed.com
- [17] www.tedas.gov.tr
- [18] www.x10.com

EKLER

- Ek 1 Otomasyon uygulaması yapılan evin projesi
- Ek 2 Gerilim düşümü ve aydınlatma hesapları
- Ek 3 X10 protokolü

Ek 1 Otomasyon uygulaması yapılan evin projesi

Ek 2 Gerilim düşümü ve aydınlatma hesapları

Gerilim Düşümü Hesabı:

%e : Yüzde gerilim düşümü

K : Öz iletkenlik katsayısı (S.m/mm² veya m/ohm.mm²) (bakır iletkenler için 56'dır.)

P : Güç (W)

L :Uzunluk (m)

S : Kesit(mm²)

U : Gerilim (V) (monofaze devrelerde 220V, trifaze devrelerde ise 380V'tur)

$$\%e = \frac{100.L.P}{K.S.U^2}$$

Aydınlatma Hesabı :

a,b ve h : Oda boyutları

η : Verim faktörü (k'ya göre tablodan)

d : Kirlenme faktörü (tablodan)

E_o : Gerekli aydınlık düzeyi (tablodan)

Φ_0 : Gerekli toplam ışık akısı (lm)

Φ_1 : Bir lambanın verdiği ışık akısı

k : Oda endeksi

$$k = \frac{[a.b]}{[h.(a+b)]}$$

$$S = a.b$$

$$\Phi_o = [E_o.S.d]/\eta$$

$$n = \Phi_o / \Phi_1$$

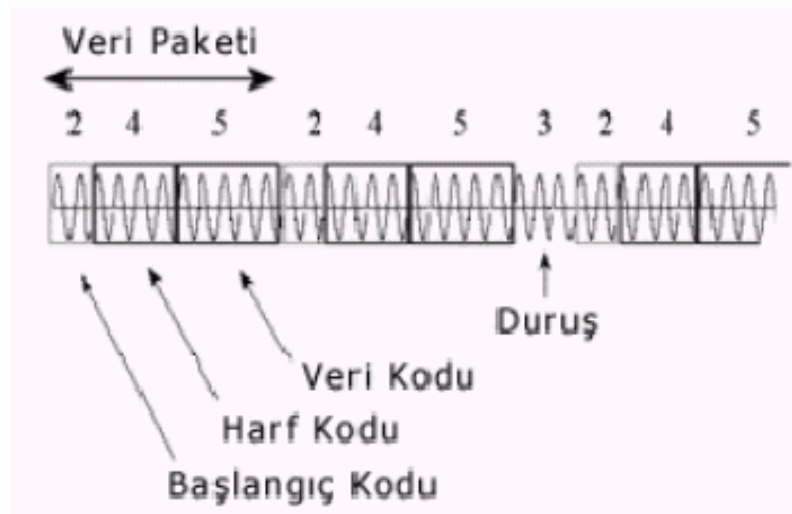
Armatür sayısına göre kontrol

$$E_0 = [\Phi_1 . n . \eta] / [d . S]$$

Ek 3 X10 protokolü

X10 Protokolü

X10 protokolü, Powerline Carrier (Elektrik Hattı Taşıyıcı) teknolojisini kullanır. X10 protokolü, uyarıcılardan ve merkezi kontrol biriminden almış olduğu verileri 220V 50 Hz'lik elektrik hatları yardımıyla iletmektedir. X10 protokol arabiriminin komut iletmek için kullandığı yöntem önceden belirlenmiş bir başlangıç kodu ile başlayan 11 bitlik veri paketlerine dayanır. X10 protokol arabirimi, elektrik enerji hattı üzerindeki AC sinyalin her sıfırdan geçişini takip eden süreçte, kristal tarafından üretilen 50 Hz sinüs taşıyıcı sinyalin üzerine 1 ms süreli yüksek frekanslı (120 kHz) bir sinyal yollayarak gönderim yapar. Herhangi bir işlem gerçekleşmediğinde ise yüksek frekanslı sinyal gönderilmez. X10 arabirimi alıcı durumunda çalışırken ise hattaki AC sinyalin her sıfırlanmasını takip eden bu süreçte hat üzerinde yukarıda bahsedilen yüksek frekanslı sinyallerin olup olmadığına bakar. Kullanıcı, iletişim arabirimleri ile güvelik numarası, adres bilgisi ve komutları X10 arabirimine iletebilmektedir. Bir sinüs periyodunda AC sinyali iki kez sıfırdan geçtiği için her bir sinüs periyodunda iki sinyal gönderilebilir. Ancak X10 protokolünde her bir bitlik verinin ifade edilmesi, başlangıç kodu hariç, tek bir sinüs periyodu ile sağlanır. Bunun sebebi mantıksal 1 ve 0'ların ayırt edilebilmesi için ardışık iki sinyal gönderme sürecinin ikincisinde, ilkinde gönderilen mantıksal değerin eşleniğinin gönderilmesidir. Başlangıç kodu, iki AC sinüs periyodu süresince söz konusu olan dört tane sıfırdan geçiş sürecinin ilk üçünde sinyal gönderilirken dördüncüde yapılmaması ile ifade edilir.

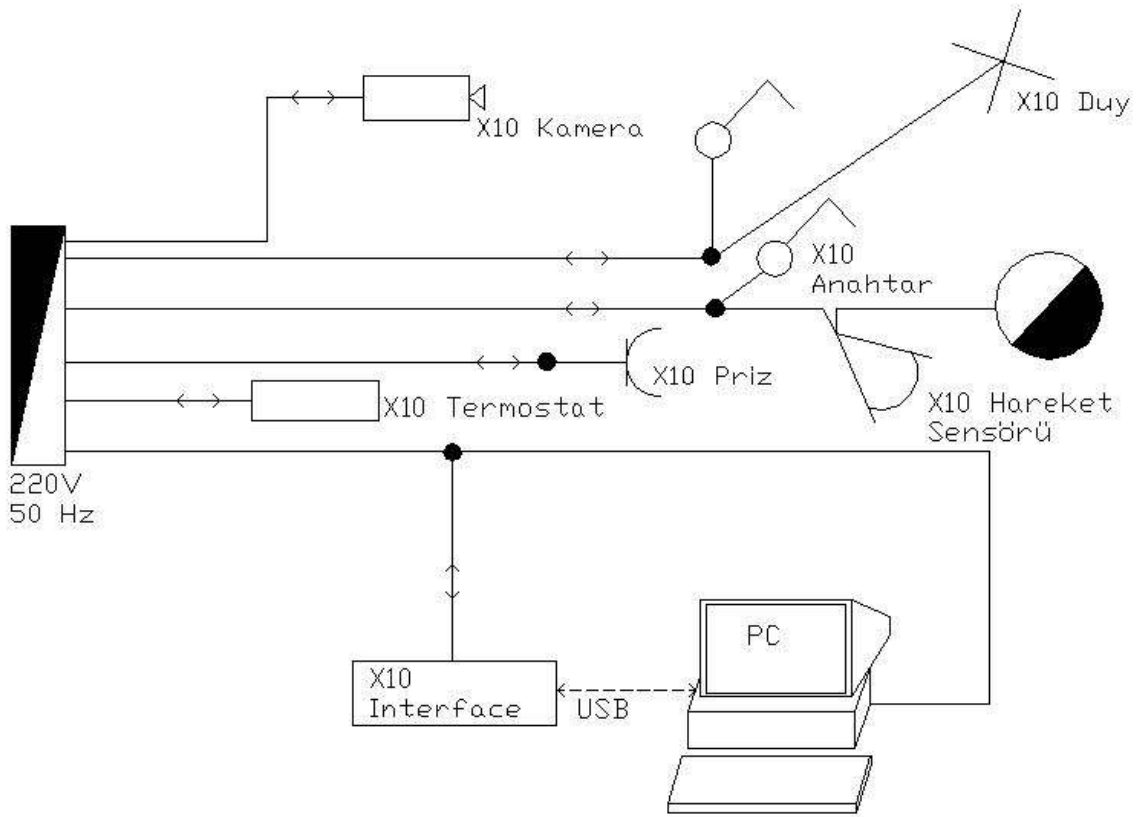


Şekil Ek 3.1 X10 protokolü veri paketi

X10 protokolü ile gönderilen bir komutun yapısı şekil ek 3.1’de görüldüğü dört tane veri paketi ve bir duruş içerir. Her bir veri paketi, başlangıç kodu, harf kodu ve veri kodu içermektedir. Eğer veri kodunun son biti 0 ise bu, veri kodunun adres bilgisi taşıdığı anlamına gelir. Son bitin 1 olması ise veri kodunun komut bilgisi taşıdığını belirtir.

Yine şekil ek 3.1’de görüldüğü gibi X10 protokolünde bilgi akışının güvenilirliğini arttırmak amacıyla her bir veri bloğu iki kez gönderilir.

Şekil ek 3.2’de ise PC, X10 protokol arabirimi ve X10 protokolü cihazlarının bağlantı şeması gösterilmiştir.



Şekil Ek 3.2 X10 protokolü bağlantı şeması

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 08.07.1980

Doğum yeri Samsun

Lise 1991-1998 Samsun Anadolu Lisesi

Lisans 1998-2003 Yıldız Üniversitesi Elektrik Elektronik Fak.
Elektrik Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 2003-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Elektrik Müh. ABD, Elektrik Tesisleri Programı

Çalıştığı kurum

2004-2005 Semtan Elektrik Taahhüt İnşaat ve Tic.