

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMİ KURULUMU

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. PLANLAMA VE KEŞİF	3
1.1. Ağ Kurulumu	3
1.2. Depolama Ve Bant Genişliği Hesabı	6
1.2.1. İmaj (Görüntü) Yoğunluğu	6
1.2.2. MPEG ve Motion Jpeg Sıkıştırma Tipleri	7
1.2.3. Disk Depolama İhtiyaçları Hesabı	8
1.2.4. Bant Genişliği İhtiyaçlarının Hesabı	9
1.3. Yazılım ve Donanım İhtiyaçları	10
1.4. Sistemin Enerji İhtiyacı	11
1.4.1. Güç Kaynakları	11
1.4.2. Gerilim Düşümleri	12
UYGULAMA FAALİYETİ	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	16
2. VİDEO ANALİZİ	16
2.1. Video Analiz Algoritmaları	16
2.1.1. Hareket Algılama Algoritmaları	17
2.1.2. Nesne (Obj) İzleme (Takip) Algoritmaları	18
2.1.3. Nesne Sınıflandırma Algoritmaları	19
2.2. İlgi Alanı (ROI) Ve Nesne Boyutları	20
2.3. Video Analiz Algoritma Faktörleri	21
2.3.1. En Az Video Kare Sayısı	21
2.3.2. Hareketli Nesnelerin Kare Sayısının Hıza Oranı	23
2.3.3. Hareketli Nesnelerin Boyutu ve Şekli	23
2.3.4. Hareketli Nesneleri Ayırma	24
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	27
3. AYDINLATMA (IŞIKLANDIRMA)	27
3.1. Işık	27
3.1.1. Tanımı	27
3.1.2. Işığın Ölçülmesi	28
3.1.3. Işık Kaynakları	28
3.1.4. Beyaz Işık ve İnfrared Işık	31
3.1.5. Parlaklık ve Göz Kamaştırıcı Parlaltı	32
3.1.6. Roy G. Biv	32
3.2. Yansıma Çeşitleri	35
3.2.1. Difüzyon (Yayıma)	35
3.2.2. Açılı Yansıma	35
3.2.3. Geri Yönde Yansıma	36
3.2.4. Emme (Absorbe Etme)	36
3.2.5. Çeşitli Malzemelerin Reflektans (Yansıma) Seviyeleri	36
3.3. En Uygun Işığı Seçme	37

3.3.1. WattDeğeri.....	37
3.3.2. Yayılma Açısı	37
3.3.3. Uzaklık.....	37
3.3.4. Spectral Response Level.....	37
3.3.5. Servis	37
3.4. Filtreler.....	37
3.4.1. Nötr Yoğunluklu (Neutral Density) (ND) Filtre	37
3.4.2. Uzun Geçiren (Longpass) Filtre	38
3.4.3. KısaGeçiren (Shortpass) Filtre	38
3.4.4. IR Geçirmeyen (IR Cut) Filtre.....	38
3.4.5. Polarizeli (Polarised) Filtre.....	39
3.5. Aydınlatma Seviyesi	39
3.6. Dâhilî Aydınlatmada GölgeyiEn Aza İndirme.....	40
3.7. Harici Aydınlatmada Güne ve Mevsime Göre Gölgenin Değişimi	41
3.8. CCTV için Aydınlatma Uygulamaları	42
3.8.1. Hapishane ve Askeri Bölge	42
3.8.2. TrenHattı.....	43
3.8.3. Liman.....	43
3.8.4. Metro Sistemleri	43
3.8.5. Endüstriyel Saha	44
3.8.6. Yüksek Binalı Yerleşim Bölgeleri.....	45
UYGULAMA FAALİYETİ	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	47
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	48
4. KAMERA MONTAJI	48
4.1. Kamera Seçimi.....	48
4.1.1. Sabit veya PTZ Kamera Kullanma	48
4.1.2. Titremeye Karşı Görüntü Dengeleme Kamerası Kullanma	49
4.1.3. GeceGörüntüleme	50
4.2. Kamera Ayarı.....	52
4.2.1. Kamera Parametreleri	52
4.2.2. Kamera Yerleşimi.....	57
4.2.3. Görüntü Alanını Ayarlama	63
4.2.4. En Küçük Nesne Boyutunu Belirleme.....	63
4.2.5. Kayıt Ayarları	63
UYGULAMA FAALİYETİ	64
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	65
ÖĞRENME FAALİYETİ-5.....	66
5. ÖRNEK SENARYOLAR	66
5.1. Trafikte Yanlış Yöne Hareket Eden Araçlar	66
5.2. Çevre Duvarını Görüntüleme.....	67
5.3. Elektrik, Su ve Gaz Gibi Kamu Hizmeti Veren Kuruluşların Makine Dairesine Giren Kişileri Görüntüleme	67
5.4. Nesnelerin Yönünü Görüntüleme	68
UYGULAMA FAALİYETİ	69
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	70
MODÜL DEĞERLENDİRME	71

CEVAP ANAHTARLARI.....	73
KAYNAKÇA.....	75

AÇIKLAMALAR

ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Güvenlik Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Kapalı Devre Kamera Sistemi Kurulumu
MODÜLÜN TANIMI	Kapalı devre kamera sistemi kurulumu ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Kapalı devre kamera sistemi modüllerini öğrenmiş olması ve konuları kavramış olması gerekir.
YETERLİK	Kapalı devre kamera sistemlerini kurar.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam ve koşul sağlandığında kapalı devre kamera sistemini tanıyacak, güvenli ve verimli bir şekilde kurabileceksiniz. Amaçlar 1. Ağ kurulumunu öğrenecek ağ kurulumu ve bilgisayar ayarlarını yapabileceksiniz. 2. Video analizi konusunu öğrenecek ve video analiz yöntemleriyle geleceğin teknoloji alt yapısını kavrayacaksınız. 3. Aydınlatma araçlarını tanıyarak kameralarda kullanılan infrared konusunda bilgi sahibi olacaksınız. 4. Kamera montaj ve kablolama alt yapısını nasıl yapılacağını öğreneceksiniz. Farklı ihtiyaçlara göre sistem projesi hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye ortamı Donanım: IR kamera, DVR kayıt cihazı, güç kaynakları, monitör, kameralar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül ile “Güvenlik Sistemleri” alanında yeni gelişmelere uygun olarak hazırlanmış kapalı devre kamera sistemi kurulumunu öğrenecek, kapalı devre kamera sistemleri konusunda eksikliklerinizi tamamlayacaksınız.

Öğrenim ve çalışma hayatınız boyunca hiçbir zaman güvenli çalışma ortamı oluşmadan iş yapmayınız. Unutmayınız ki sizin için en değerli şey can güvenliğinizdir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda ağ kurulumunu, video analiz konularını öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bilgisayarda IP niçin kullanılır. Araştırınız.
- Bilgisayar ve modem IP'nizi öğreniniz.

1. PLANLAMA VE KEŞİF

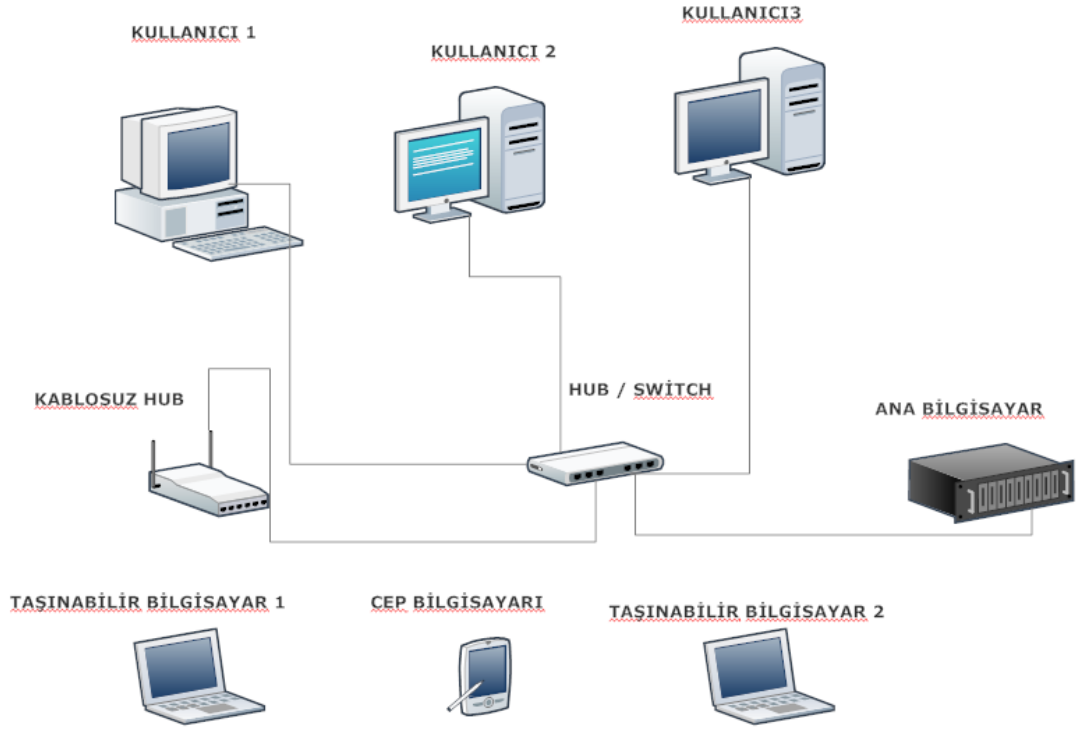
1.1. Ağ Kurulumu

Ağ, kullanıcıların donanımsal ve yazılımsal kaynakları ortak kullanımını sağlayan sistemlere denir.

Belli sayıda bilgisayardan ve belli bir alan içinde oluşturulan küçük bilgisayar ağlarına LAN denir. Okul içinde kullandığımız ağlara LANismi verilir. Ağların coğrafi alan ve kullanıcı sayısı açısından geniş olması durumunda WAN (Wide Area Networks) kavramı ortaya çıkar. İnternet ağları WAN ağlarıdır. Firma ya da ofis içi iletişim için kurulan ağ sistemlerine de "İntranet ağı" denir. Bunu dakapalı sistem ağ şeklinde düşünebiliriz.

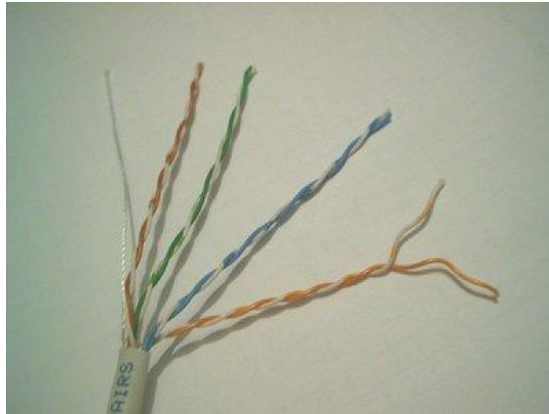
Kamera sistemi kurulumunu yapmak, mevcut bilgisayar ağları üzerinden izlenmesini gerçekleştirmek sistemin kullanımını artırır ve fonksiyonel hale getirir. Ağ sistemibirçok fabrika ve işletmede bilgisayarların çok kullanılmaya başlanmasıyla kurulmuş ancak bilgisayarlar arası iletişimde gün geçtikçe artmıştır. İşletmelerde artan bu ihtiyaçların giderilmesi için daha fazla veri aktaran ağ sistemleri kurmak zorunda kalmıştır. Kamera sistemlerinin veri aktarma yoğunlukları çözünürlüğün artmasıyla artmaktadır. Gün geçtikçe daha fazla çözünürlük veren kamera sistemleri üretilecek ve ağ sistemlerinde daha fazla veri iletişimi olacaktır.

Dünyanın en büyük ağ sistemi olana internetinkullanımı gün geçtikçe artmaktadır. İnternet hızının artmasıyla birçok verinin internet üzerinden aktarılmasınaolanak sağlamıştır. Şirket verilerinin dahi sürekli açık ana bilgisayarlar üzerinde tutulması kullanıcıların da internette verileri kullanmasına olanak sağlamıştır.

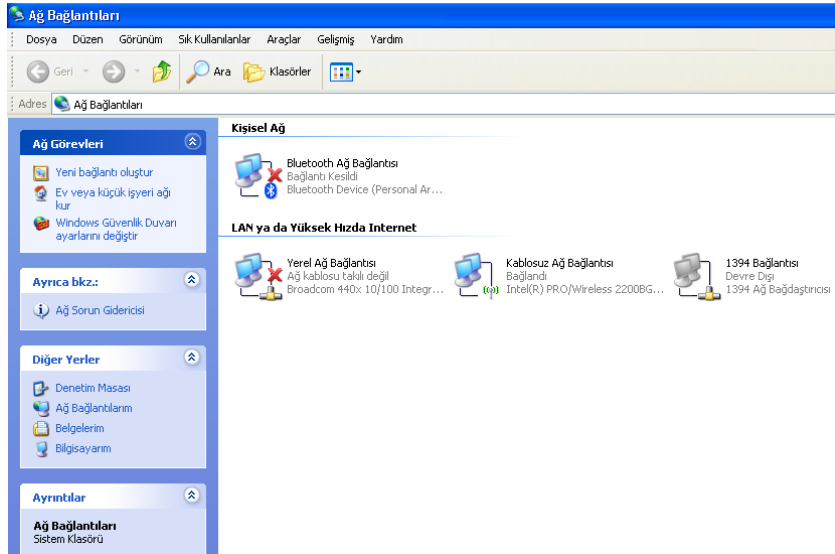


Şekil 1.1: Örnekağ sistemi

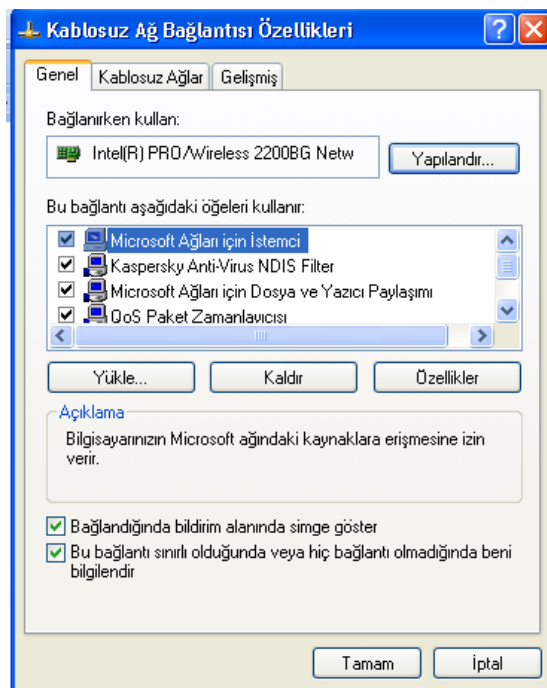
Şekil 1.1’de verilen sistem, okul veya küçük işletmelerde kullanılan ağ sistemidir. Taşınabilir bilgisayar ve cep bilgisayarı ağ sistemine kablosuz cihaz üzerinden bağlanmaktadır. Kablo ile bağlanan cihazlar birbirine Utp kablo (Cat5/Cat6/Cat7) ile bağlanır. Cat5 kablolar 100Mbit, Cat6 ve Cat7 kablolar 1000Mbit hızlar için kullanılır. 100 metre den uzun mesafeler de ağ sistemi çalışır ancak veri aktarım hızları düşer.



Resim1.1: UTP Cat 5 Kablo



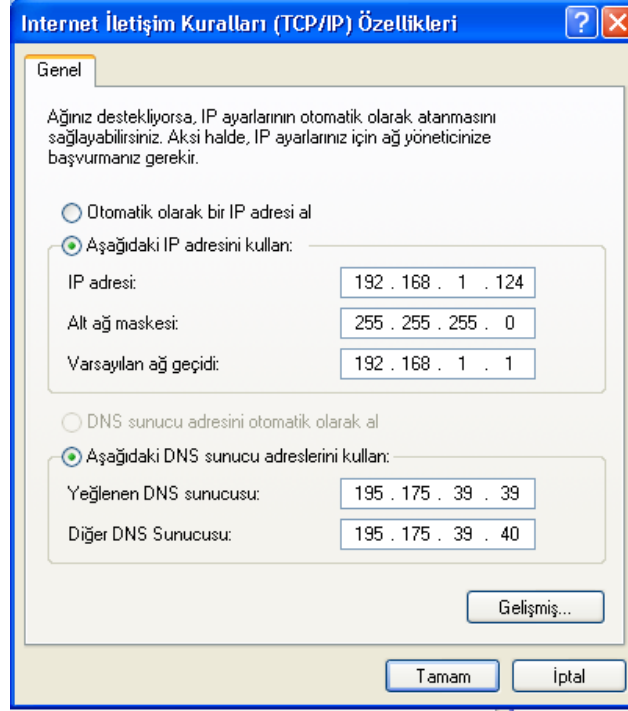
Resim1.2: Ağ bağlantıları penceresi(Windos XP)



Resim1.3: Ağ bağlantı özellikleri

Windows XP’de Masaüstü’nden veya Denetim Masası’ndan “Ağ Bağlantıları” penceresi açılır. Açılan pencereden düzenleme yapmak istediğimiz bağlantı üzerinde sağ tuş ile “Özellikler” tıklanarak ağ bağlantısı özellikleri penceresi açılır. Bu pencere üzerinden “İnternet İletişim Kuralları (TCP/IP)”tıklanarak Resim 1.4 pencere açılır. Buradan IP ayarları el ile girilebilir. Eğer bilgisayarımızı bağladığımız ağ destekliyorsa otomatik ayar alma durumunda bırakılabilir.

Yeni Windows sürümlerinde pencerelere ulaşma yöntemi değişmiş olup aynı yöntem geçerlidir.



Resim 1.4:TCP/IP özellikleri

1.2. Depolama Ve Bant Genişliği Hesabı

1.2.1. İmaj (Görüntü) Yoğunluğu

Dijital video kaydedicilerde frame (FPS) saniye alınan resim adedi anlamına gelir. Bu değer ne kadar yüksek olur ise o kadar gerçek zamanlı kayıt elde edilir. Fps değeri düşük olur ise o kaydedilen görüntüdeki resim sayısı düşer ve kaydedilen görüntü gerçek zamanlı olmaz. Kayıt cihazında Fps değeri düşürülerek kayıt boyutu düşürülür. Böylelikle sabit diske daha uzun zaman kaydedilmiş olur. DVR kaydediciniz saniyede kamera başına 25 frame/saniye hızla kayıt yapabiliyorsa siz bu değeri 15'e düşürmüşseniz kayıt cihazınız saniyede 15 resim kayıt yapacaktır. 16 kanallı DVR cihazınızın toplam kayıt hızı 100 fps ise kamera başına $100/16 = 6,25$ fps kayıt yapacaktır.

DVR cihazı sürekli kayıt, harekete duyarlı kayıt, alarma göre kayıt seçeneklerine göre kayıt ayarı yapılabilir. Sürekli kayıt seçeneğinde ayarlı olan kanal başı kayıt kapasitesine göre kayıt alınır. Harekete duyarlı kayıt seçeneğinde ise kamera görüntüsünde değişim olduğunda kayıt yapmaya başlar. Görüntüde değişim yoksa kayıta yapılmaz. Alarma göre kayıt seçeneği ise kayıt cihazının alarm girişlerine göre kayıt yapılmaya başlanır. Bu yöntemde harekete duyarlı kayıt seçeneğinde olduğu gibi sürekli kayıt yapmaz.



Resim 1.5:Kayıt cihazı

Kayıt cihazlarında görüntünün çözünürlüğü de kayıt boyutuna etki eden diğer bir faktördür. Teknolojinin ilerlemesiyle çözünürlükte kamera sistemlerinde sürekli artmıştır. Standart olarak kayıt cihazlarında kullanılan sistemlerde CIF (352x288), HalfD1(720x288) ve D1 (720x576) çözünürlükler kullanılmaktadır. Analog kameralar yerine hızla gelişmekte olan IP (ağ üzerinden iletişim kurulan) kameralar megapiksel (1280 x 960 ve üzerinde) çözünürlükte üretilmektedir.



Resim 1.6:1.3 megapiksel IP kamera ve NVR kayıt cihazı

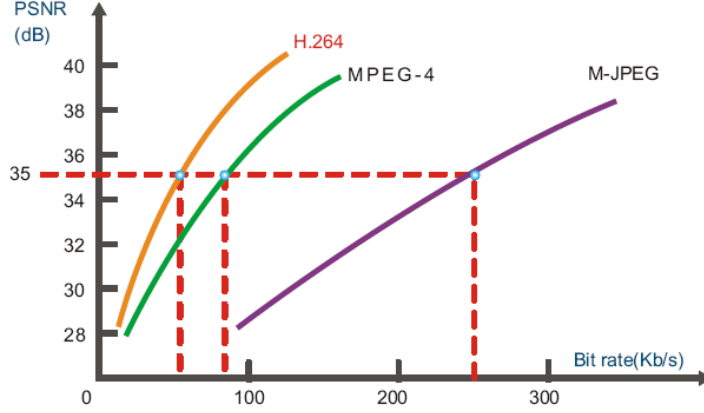
Ayrıca kayıt cihazları H.264, MPEG-4 kodlayıcı ile görüntü sıkıştırması ile kayıt yaparlar. Sıkıştırma kodlayıcı türü de kayıt kapasitesini etkileyen diğer bir faktördür.

1.2.2. MPEG ve Motion Jpeg Sıkıştırma Tipleri

Motion JPEG hareketli JPEG anlamına gelir. MJPEG arka arkaya çekilmiş JPEG resimlerin sırayla oynatılmasıyla elde edilir.

Gerçek anlamda internet üzerinden izlemek için düzenlenmiş bir format olan MPEG-4' ü kullanırlar. Bu cihazlar şu an için yerlerini H-264 sıkıştırma formatlı kayıt cihazlarına bırakmışlardır. MJPEG' e göre görüntü kalitesi, kayıt süresi ve internet üzerinden izleme alanlarında önemli fark yaratır.

H-264 formatı günümüzde kullanılan en gelişmiş sıkıştırma formatıdır. H-264 formatı internet üzerinden kaliteli ve hızlı görüntü aktarımı için geliştirilmiş bir formattır. MPEG-4'e göre aynı kalitede görüntüden daha fazla sıkıştırma sağlamaktadır. İnternet üzerinden daha iyi görüntü aktarılmasını sağlar.



Şekil 1.2: Görüntü sıkıştırma teknolojileri

Şekil 1.2'deki grafikte aynı görüntü için sıkıştırma performanslarını göstermektedir. Şekilden de görüldüğü gibi en iyi sıkıştırmayı H.264 yapmaktadır.

1.2.3.Disk Depolama İhtiyaçları Hesabı

Kayıt cihazlarının kayıt süresi hesaplamak için şu yöntem kullanılır.

Toplam HDD Kapasitesi = Kanal Başı Saatlik Kayıt (MB/h) x Kayıt Süresi (Saat) x Toplam Gün Sayısı x Kanal Sayısı

Örnek:

Kayıt cihazım 4 girişi olsun. Bu kayıt cihazında en iyi kalitede CIF çözünürlükte 25 resim ile 20 gün kayıt yapmak için kaç Mb hardisk kullanılır?

Çözüm:

Aşağıda verilen tablodan PAL, CIF ve 25 fps seçeneğine göre kanal başına kayıt boyutu bulunur. Verilenler formülde yerine konulur.

Sabit disk kapasitesi=280x24x20x4=537600 Mb

Video Formatı	Çözünürlük	Kayıt Hızı(Fps)	Resim Kalitesi	Bit Hızı (Kbps)	Kanal Başı Saatlik kayıt (MB/Hour)
PAL	D1	25	En İyi	2 Mbit	915
			İyi	1.5 Mbit	700
			Normal	1 Mbit	465
			Orta	768	297
			Düşük	512	241
PAL	D1	6	En İyi	625	280
			İyi	500	224
			Normal	375	168
			Orta	250	112
			Düşük	187	84
PAL	D1	3	En İyi	313	140
			İyi	250	112
			Normal	188	84
			Orta	125	56
			Düşük	94	42
PAL	CIF	25	En İyi	625	280
			İyi	500	224
			Normal	375	168
			Orta	250	112
			Düşük	187	84
PAL	CIF	12	En İyi	313	140
			İyi	250	112
			Normal	188	84
			Orta	125	56
			Düşük	94	42

Tablo1.1: Bit hızı ve kanal başı saatlik kayıt seçim tablosu

Diğer bir yöntemde kayıt cihazı üretici firmaların hazırladığı kayıt süresi hesaplama programlarıdır. Kayıt cihazının ayarları bu programlar da veri giriş bölümlerine girilir ve sabit disk kapasitesi bulunmuş olur.

1.2.4. Bant Genişliği İhtiyaçlarının Hesabı

Tablo 1.1’de verilen tablodan bant genişliği kanal başına göre bulunur. Örneğin; PAL D1 çözünürlükte gerçek bir görüntü alabilmek için 2 Mb bant genişliğine ihtiyaç vardır. Bant genişliği ihtiyacı artıka mevcut ağ sistemi üzerinden görüntü aktarımı artacağından ağ sisteminde yoğunluk meydana gelir.

Bant genişliği mevcut ağ sisteminde yeterli olmazsa şu sonuçlarla karşılaşılır.

- MPEG ve MJPEG’de kayıp karelerin oluşması,
- Paket kayıpları, görüntülerin dalgalı hale gelmesi,
- Video çözünürlüğünün 4CIF’ten 2 CIF’e hatta CIF’e düşmesi, görüntü netliğinin bozulması,
- Görüntünün tamamen donması, bağlantının geçici olarak kopması gerçekleşir.

1.3. Yazılım ve Donanım İhtiyaçları

Video sistemlerinin en önemli amacı gelişen olayları izleyerek veya alarm sistemleri vasıtasıyla anında tespit etmek ve müdahale etmek olmakla birlikte yapılan kayıtları izleyerek daha sonradan olaylardan haberdar olmak ve delil elde etmek de mümkündür.

Yaygın olarak bilinen adıyla “*Kapalı Devre Televizyon*” (CCTV) sistemlerine bilgisayar ve network teknolojisinin devreye girmesiyle birlikte özel kablo ve kontrol donanımları kullanılması gereği ortaya çıkmış ve açık bir platform haline dönüşmüştür. Video sistemlerinin diğer güvenlik, geçiş kontrol sistemleri ve bina kontrol sistemleriyle entegrasyonu kolaylaşmış hatta talep edilir hale gelmiştir.

Kameralar sadece videonun izlenmesi ve kayıt edilmesi ile kalmayıp bir takım yazılım ve donanımların eklenmesiyle operatör müdahalesine gerek kalmadan alarmlar üretebilir, çeşitli obje ve plakaları tespit edebilir hale gelmiştir. Kameraların değişik sektörlerde güvenlik ve güvenlik dışı maksatlarla kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Kamera sistemleri günümüzde üç şekilde dizayn edilmektedir:

- Bilgisayar veya ana bilgisayar üzerine DVR (Dijital Video Recorder)kart takılarak dizayn edilen bilgisayar tabanlı sistemler,
- DVR (dijital Video Recorder) cihazlar ile dizayn edilen sistemler,
- IP kameralarla kurulan ağ sistemlerini kullanan sistemlerdir.

Bilgisayarla kurulan sistemler için uygun bilgisayarın seçilmesi önemlidir.

Ekran kartı, ram anakartın ve işlemcinin çalıştıracağı DVR kartı desteklemesi gerekir. DVR kartı sürekli çalıştırırken sorun yapmayacak şekilde soğutma tertibatının olması gerekir.

Dijital kayıt cihazları bilgisayar tabanlı sistemlerden farklı olarak kendi başına çalışabilen sistemlerdir. Digital kayıt cihazları, fiyatlarının düşmesiyle birlikte bilgisayarlı sistemlerin yerini almaya başlamıştır. Tüm ayarları yapıp bırakıldığında bakım gerektirmeden uzun süre çalışacak özellikteki kayıt sistemleridir. Dijital kayıt cihazlı sistemlerin avantajları şunlardır:

- Elektrik gidip geldiğinde otomatik olarak çalışmaya başlayabilir.
- Bilgisayarlı sistemlerde olduğu gibi virüslerden etkilenmez.
- Kendi başına çalıştığı için yanlışlıkla ayarları değiştirme gibi sorunlar minimuma inecektir.
- Kayıt yapan program yanlışlıkla kapatıldığında kayıt yapmaz.

Günümüzde yüksek çözünürlük desteği sağlayan IP kamera sistemleri, bu kameraların kullanımını artıracak kablolu ağ ve fiber optik sistem donanımları büyük gelişme göstermektedir.

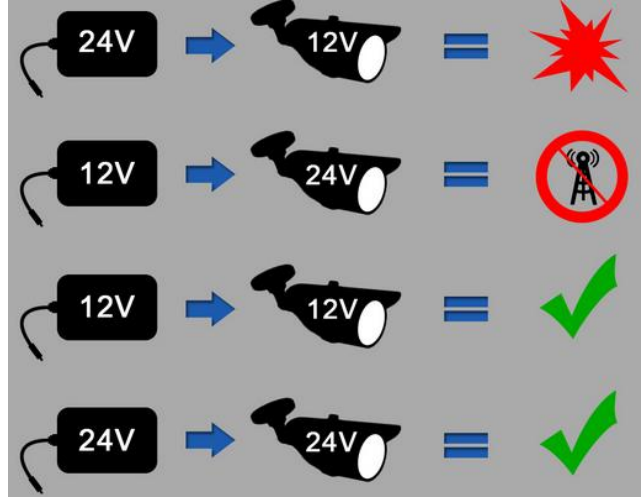
1.4. Sistemin Enerji İhtiyacı

1.4.1. Güç Kaynakları

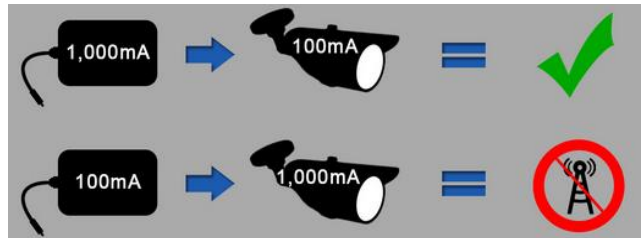
Güvenlik sistemlerinde kullanılan kameraları besleme gerilimi bakımından 220V veya 12/24V olarak ayrılırlar. Kameralarda transformatörlü veya elektronik güç kaynakları kullanılır.

Güvenlik gerekçesiyle de kameralar genellikle 12 V olarak imal edilir.

Bunun sebebi video iletimi ile beraber düşük gerilimin aynı kablo kılıfı ile iletebilmesidir. Bu sayede uygulamacı CCTV 4 +1 kablo kullanarak ilave kablo ve işçilik maliyetlerini minimuma indirmiş olur. Buna karşılık 12V DC çok uzak mesafelere iletildiğinde oluşması muhtemel gerilim düşümlerini önlemek amacıyla 220V AC besleme gerilimi ile çalışan CCD kameralar da bulunmaktadır. 220V kameralar kullanılması, kablo mesafesinin uzatılması gibi bir avantajın yanında ayrıca bir adaptör kullanılması maliyetini de ortadan kaldırır.



Şekil 1.3: Kameraların gerilim ihtiyaçları



Şekil 1.4: Kameraların güç ihtiyaçları

Kameraların güç tüketimi genellikle 4-5 Watt ve üzerindedir. DVR cihazların güç tüketimi ise 50 Watt civarındadır.

1.4.2. GerilimDüşümleri

Enerji iletimi yapılan kablonun direncinden kaynaklanan kablo sonu gerilimin kablo başı gerilimden düşük olması durumuna denir.Elektrik iç tesislerinde gerilim düşümlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

DEVRE	GERİLİM	FORMÜLÜ
3 Faz	220/380	$\%e = \frac{100 L \cdot N}{K \cdot S \cdot U^2} =$
1 Faz		$\%e = \frac{200 L \cdot N}{K \cdot S \cdot U^2} =$
3 Faz	24/42	$\%e = \frac{100 L \cdot N}{K \cdot S \cdot U^2} =$
1 Faz		$\%e = \frac{100 L \cdot N}{K \cdot S \cdot U^2} =$

Tablo 1.2: Gerilim düşümü formülleri

%e=GERİLİM DÜŞÜMÜ	(yüzde)
S=İLETKEN KESİTİ	(mm ²)
N=GÜÇ	(kW)
K=İLETKENLİK KATSAYISI	(m/Ωmm ²)
U=GERİLİM	(V)
L=HAT MESAFESİ	(metre)
K= (Al) 35 m/Ωmm ²	K= (Cu)56 m/Ωmm ²

Örnek: 100 m mesafeli 220 V bir alıcı 300 Watt güç çekmektedir. Kablo bakır, kesiti 1,5mm² olduğuna göre % olarak gerilim düşümünü bulunuz.

Çözüm:

$$\%e = \frac{200 L \cdot N}{K \cdot S \cdot U^2} = \%e = \frac{200 \cdot 100 \cdot 300}{56 \cdot 1,5 \cdot 220^2} = 1,47 \text{ olarak bulunur.}$$

Kamera sistemlerinde kullanılan kabloların kesitleri artıkça daha uzun mesafeye görüntü aktarılabilir. Bunun sebebi yukarıda verilen formüllere göre kesit arttığından daha az gerilim düşümünün olmasıdır. Kamera sistemlerinde bakır kablolar kullanılır. Bakır kabloların bakır oranı ne kadar fazla olursa o kadar daha iyi görüntü iletilir. Kamera besleme gerilimleri genellikle 12 V olduğundan kamera besleme geriliminin 2-3 V gibi gerilim düşümü olması kameranın verimsiz çalışmasına sebep olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Örnek bir uygulama alanında bir kapalı devre kamera kurulumu için aşağıdaki işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kurulum için malzeme tespiti yapınız. ➤ Araç- gereç, ekipman ihtiyaçlarını belirleyiniz. ➤ Çalışma sahasında teknik veriler toplayınız. ➤ Ağ kurmayı gerçekleştiriniz. ➤ Disk depolama ihtiyaçlarını hesaplayınız. ➤ Bant genişliği ihtiyaçlarını hesaplayınız. ➤ Yazılım ve donanım ihtiyaçlarını belirleyiniz. ➤ Sistemin enerji ihtiyacını belirleyiniz. ➤ Maliyet hesabını yapınız.	➤ Kurulum başlamadan önce gerekli çalışma ortamını hazırlayınız. ➤ Kurulum sırasında gerekli olan malzemeleri düzgün bir şekilde masanıza yerleştiriniz. ➤ Kurulum esnasında dikkatinizi yaptığınız işe veriniz. ➤ Kurulum başlamadan önce kullanacağınız cihazların sağlamlık kontrolünü yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Ağ bağlantı ayarlarınızı yapabiliyor musunuz?		
Kamera besleme adaptörü seçebiliyormusunuz?		
Bant genişliği hesabı yapabiliyor musunuz?		
Disk depolama ihtiyaçlarını belirleyebiliyor musunuz?		
Gerilim düşümü hesabı yapabiliyormusunuz?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1.kullanıcıların donanımsal ve yazılımsal kaynakları ortak kullanımını sağlayan sistemlere denir.
2. Cat5 kablolarMbit, Cat6 ve Cat7 kablolarMbit hızları için kullanılır.
3.metreden uzun mesafelerde ağ sistemi çalışır ancak veri aktarım hızları düşer.
4. Dijitalvideo kaydedicilerdesaniyede alınan resim adedi anlamına gelir.
5.formatı günümüzde kullanılan en gelişmiş sıkıştırma formatıdır.
6. Kayıt cihazım 4 girişi olsun. Bu kayıt cihazında en iyi kalitede D1 çözünürlükte 25 resim ile 5 gün kayıt yapmak için kaç Mb hardisk kullanılır?.....
7. IP kameralarda PAL D1 çözünürlükte gerçek bir görüntü alabilmek içinMb bant genişliğine ihtiyaç vardır.
8. 220 V bir alıcı 500 m mesafe kesiti $2,5\text{mm}^2$ kablo ile beslemesi yapılmış ve 1000 Watt güç çekmektedir. Kablo bakır olduğuna göre % olarak gerilim düşümünü bulunuz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda video analizi konusunu öğrenecek video sıkıştırma konusunda öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Mobese sistemleri, Elektronik denetleme sistemleri konusunda bilgi toplayınız.
- Yol üzerinde gördüğünüz kameraların hangi amaç için kullanıldığı araştırınız.

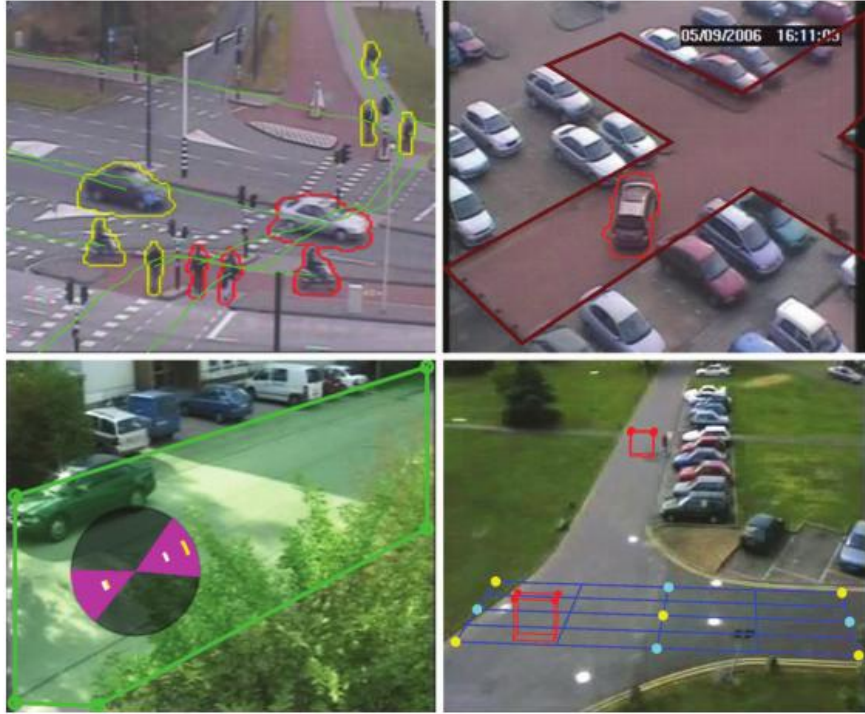
2. VIDEO ANALİZİ

2.1. Video Analiz Algoritmaları

En son görüntü işleme ve yapay zekâ teknolojilerini kullanarak aynı anda onlarca kameradan gelen görüntüleri izler, tanımlanmış tehdit durumlarında kullanıcıya alarm verir. Fabrikalar, santraller, havalimanları, demiryolları gibi stratejik önem taşıyan büyük ölçekli her türlü kamusal, askeri ve özel işletme tesis güvenliklerini en üst düzeye çıkarır.

Akıllı güvenlik yazılımları, izinsiz giriş, sahipsiz paket ve hırsızlık tespiti gibi modülleriyle standart CCTV güvenlik sistemlerine akıl kazandırır. Her türlü hâlihazırda kurulu olan kamera sistemine rahatlıkla bütünleşmiş yazılımla, güvenlik personelinin yerine kameraları izler ve tehdit durumlarını anında haber verir. Video analiz ile şu olaylar gerçekleştirilir:

- Aynı anda sınırsız sayıda kamera görüntüsünü analiz eder.
- Kameraların, etkisiz hale getirilmesi durumunda sabotaj alarmı verir.
- Akıllı, öğrenen altyapısı sayesinde tehdit durumlarının hatasız tespiti çok düşük yanlış alarm yüzdesi, kullanıcı müdahalesine gerek duymadan çalışabilir.
- İnsan, hayvan, araç ve doğadan kaynaklanan hareketleri ayırt edebilir.
- Standart elektromekanik sensörler ve infrared bariyerler çok fazla yanlış alarm vermekte ve sistem güvenilirliğini düşürmektedir.



Resim2.1: Video analiz programı

2.1.1. Hareket Algılama Algoritmaları

Video dosyalarında hareket algılamak için kullanılan birçok yöntem vardır. Bununla birlikte hareket algılama genel çözüm mantığı aynıdır. Bunların hepsi geçerli video çerçevesi önceki karelerden biri ile bir sonra gelen fotoğraf karesini karşılaştırılmasına dayanır.

Hareket algılama algoritmaları ile değişen aydınlatma koşulları ile yağmur, kar, bulutlanma ve rüzgârda uçşanyapraklar gibi çevre koşullarına akıllı bir şekilde uyumsağlar. Arka planı öğrenebilen algoritmalarla, sistemlere büyük kolaylıklar ve özellikler kazandırmıştır. Gelişmişfonksiyonlar ile birçok yazılımda, kameranın görüntüsünü engelleme/maskeleme, üzerini kapatma, odağını bozma ve yönünüdeğiştirmeyi algılayan bütünleşik dış müdahale izleme ile birarada bulunur. Algoritma, zor koşullar altında nesneleri algılayabilir ve izleyebilir. Bir alana giren, alandan çıkan veya alanda bulunannesneler algılanabilir. Hareketsiz nesne algılaması için genel bir gecikmesüresi belirlenebilir. Başboş dolaşan nesne algılaması için mekânsaltolerans ve gecikme ayarlanabilir. Sabit nesneler seçilebilir ve görüntüden çıkarılmalarıalgılanabilir. Nesne izleme özelliği yörüngelere dayanır; izlemeçizgileri video üzerinde görüntülenebilir. Görüntü sabitleme özelliği, direklerdeki kameralar gibisallanan video kaynaklarının neden olduğu titremelerigiderebilir.

Aynı anda onlarca kamerayı tesise izinsiz bir girişe karşı dikkati dağılmadan, uyumadan mola vermeden izleyen, elektronik güvenlik görevlisidir.

Kameraların görüş alanında bir çit oluşturulup herhangi bir kişi veya araç çiti geçerse güvenlik merkezine sesli ve görüntülü alarm verir. Ters yönde hareket tespiti, koşan kişi tespiti yapılabilir.

2.1.2. Nesne (Obje) İzleme (Takip) Algoritmaları

Nesne izleme algoritmaları ile sahipsiz obje ve paketleri tespit edilebilir. Havada, karada ve suda hareket eden objeleri otomatik olarak tespit edip takip eder.

Örnek olarak verilecek olursa; otel önünde bir aracın 10 dakikadan fazla durması durumunda güvenlik merkezinin uyarılmasını sağlanabilir. Müşterinin isteği doğrultusunda otelin önünü izleyen kameradan gelen görüntüleri 7/24 analiz eder ve belirlenen kuralı çiğneyen araç olduğu zaman sesli ve görsel olarak alarm verir.

Kullanıcı tarafından kamera görüş açısı içerisinde işaretlenen bütün objeleri 7/24 izler ve herhangi bir hırsızlık vakasını anında tespit ederek gerekli alarmları sesli ve görsel olarak verir. Sahipsiz paket alarmı, terör eylemlerine karşı güvenlik kameralarından gelen görüntüleri analiz eder ve sahipsiz paketler isaniyeler içerisinde tespit edilir.

- Birçok kamera görüntüsünü oluşturulan kurallara göre takibi yapmayı sağlar.
- Tek bir noktadan kontrol imkânı sağlar.
- Duran insan ile duran objeyi ayırt edebilme özelliğine sahiptir.
- Kullanıcının izlemek istediği takip imkânı sağlar.

Bu sistemler 7/24 ışık ve hava şartlarından etkilenmeden çalışabilme, uyarlanabilir altyapısı sayesinde, müşteriye özel çözümler üretebilme, öğrenen program yapısı oluşturulabilir.

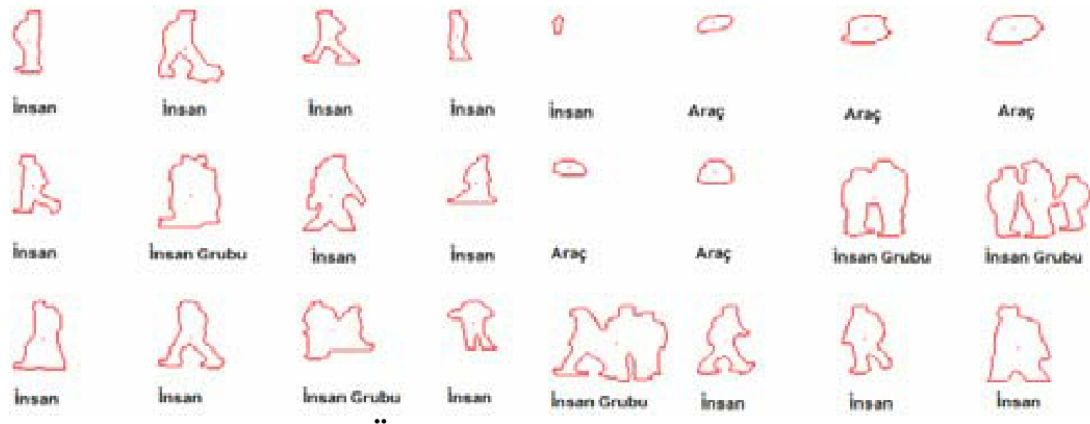
Hareket değil obje tespit eder ve bu sayede doğadan kaynaklanan hareketlerde ortaya çıkan yanlış alarmları minimize ederken tehdit unsuru içeren objeleri hatasız olarak tespit eder ve alarm verir.

- Amaçsız gezen kişi tespiti (loitering),
- Belirlenen bir hat (sınır) boyunca tek yönlü veya iki yönlü geçişin tespiti ve alarm verilmesi,
- Belirlenen bir bölge içeresine girilmesi veya belirlenen bölgeden çıkılması tespiti ve alarmı,
- İlegal Park özelliği ile belirlenen bölgede yine belirlenen bir sureden daha fazla süre araba park edilmesi durumu tespiti ve ikazı,
- Eşya koyulması/alınması tespiti ve alarm verme,
- Kullanıcının belirleyeceği hız limitinden daha yüksek hızla geçiş yapılmasının tespiti ve alarm verilmesi özelliği,
- Kullanıcı tanımlı bir bölgeden geçişlerin (iki yönlü) sayısal olarak belirlenmesi,
- Nüfus yoğunluğu tespiti özelliği ile kullanıcı tarafından ayarlanan sayıdan daha fazla sayıda kişinin belirli alanda durması durumu tespiti ve alarmı verir.

2.1.3. Nesne Sınıflandırma Algoritmaları

Birçok görüntüye dayalı gözetleme uygulamasının en büyük amacı daha üst seviye etkinlik analizi görevlerinde kullanılacak anlam bilgisinin gelen görüntüden öğrenilmesidir. Tespit edilen nesnelerin tiplerinin belirlenmesi bu amaca ulaşmak için çok önemlidir. Nesne sınıfı bilgisinin yardımıyla daha özgül ve daha doğru sonuç veren üst seviye nesne etkinliği tespiti yapan yöntemler geliştirilebilir. Nesne sınıflandırması için geliştirilen programın, görüntüye dayalı “akıllı” gözetim sisteminin bir parçası olarak kullanılacak, nesne şekil benzerliğine dayanan ve gerçek zamanda çalışan bir yapıyı destekler. Tipik video sahneleri insan, araç, hayvan, doğal (yağmur, kar) ve bitki gibi değişik nesneler içerir. Ancak temelde gözetleme uygulamalarının ana hedefi insanlar ve araçlardır. Bu nedenle önerilen sistem nesneleri insan, insan grubu ve araç sınıflarına ayırmak için geliştirilmiştir. Nesne sınıflandırma algoritması tespit edilen hareketli nesnelerin silüetlerinin daha önceden sınıflandırılmış ve bir veri tabanına kaydedilmiş şablonların silüetleriyle karşılaştırılmasına dayanmaktadır ve iki adımdan oluşmaktadır.

- **Çevrimdışı eğitim adımı:** Nesne tipleri elle işaretlenerek bir örnek nesne silüet veri tabanı oluşturulur.
- **Çevrim içi test adımı:** Her video çerçevesinde bulunan nesnelerin silüetleri çıkarılır ve bu nesnelerin tipleri silüete dayalı özellikleri veri tabanında önceden kaydedilmiş olan örnek şablon silüet özellikleriyle karşılaştırılarak gözetleme sırasında gerçek zamanda belirlenir. Karşılaştırma sonrasında veri tabanında en az uzaklığa sahip bir şablon silüet bulunur. Bulunan bu silüetin tipi sınıflandırılmak istenen nesneye atanır.



Şekil 2.1: Örnek silüet şablon veritabanı

Şablon silüet veri tabanı, farklı sahnelerden birçok nesnenin silüeti çıkarılarak oluşturulur. Sınıflandırma yöntemi nesne şekil benzerliğinden faydalandığı için veri tabanında bulunan örnekler nesnelerin değişik pozlarını temsil edecek şekilde olmalıdır. Değişik pozlarda insan, insan grubu ve araç silüetlerinden oluşan örnek veri tabanı göstermiştir. Sınıflandırma adımı bu yöntem ham silüet bilgisini değil, çevrilmiş olan normalize edilmiş uzaklık sinyalini kullanmaktadır.

Bu sayede veri tabanında sadece normalize edilmiş uzaklık sinyali ve ilgili sınıf bilgisi saklanmaktadır ve hem kayıt alanı açısından hem de işlemsel hız açısından verim sağlanmaktadır.

Nesne sınıflandırma algoritmaları diğer bir kullanım alanı araç marka ve tür tanıma sistemleridir. Bu sistemlerin amacı araç ve türlerine göre belirleyerek trafik izleme ve güvenlik sistemlerinde kontrolü kolaylaştıracağı gibi kullanılan diğer sistemlerin güvenilirliğini de artırır.

2.2. İlgi Alanı (ROI) Ve Nesne Boyutları

Tanıma işlemi araç görüntüleri üzerinden belirli bir kesit alınarak yapılmaktadır. Bu kesit, kullanılacak ilgi alanını (ROI) göstermektedir. Plaka tanıma sisteminde ilgi alanın (ROI) yeri ve büyüklüğü, plakakoordinatlarına göre belirlenmektedir.

Bir görselin içerisinde belirli bir ilgi alanı olması durumunda seçilen alanı yüksek bir bitratete sıkıştırıp gerisini standart seçilen bitratete sıkıştırma işlemi yapılır. Örnek: Yüz tanımlama yazılımları için vesikalık fotoğraflar çekildiğinde bu fotoğrafların yüz bölgesi 16 bit geri kalanları 4 bit'te sıkıştırılabilir. İşlemin sonucunda tamamı 16 bit ile kodlanmış bir görselden dosya boyutunun daha küçük tamamı 4 bit'le kodlanmış bir görselden ise daha işe yarar imajlar elde edilebilir.



Resim2.2: Örnek resim ve ROI kodlanmış resim

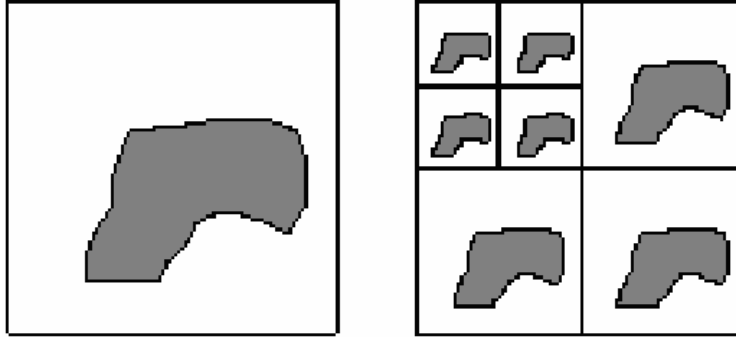
ROI kodlamasında, görüntünün belirli bölgeleri daha yüksek kalitede, diğer yerler daha düşük kalitede kodlanır. Görüntünün belirli bir bölümü ile daha çok ilgili olduğumuz durumlarda bu işlem kullanışlıdır. İlgili olunan bölge (ROI maskesi) seçildikten sonra, dalgacık dönüşümünden elde ettiğimiz katsayılardan hangilerinin daha yüksek kalitede sıkıştırılması gerektiğini bulmak için, maskeye dönüşüm uygulayıp, hangi katsayıların maskenin içine düştüğüne bakarız.

ROI (Region of Interest Coding) — ROI JPEG-2000 görsel işleme ve sıkıştırma metodunun alt özelliklerinden biridir.



Resim2.3: Bir resmin alt bantlara ayrışımı

Ayrık dalgacık dönüşümünden sonra, tüm dalgacık katsayıları belirli bir niceleme adım büyüklüğüne bölünerek ve çıkan sayılar aşağı yuvarlanarak sayıl niceleme işlemi gerçekleştirilir. Kullanılan niceleme işlemi kademeli olarak çalışan dalgacık dönüşümü yapısına uygun olacak şekilde tasarlanır.



Şekil2.2: ROI maskesi ve dönüştürülmüş ROI maskesi

2.3. Video Analiz Algoritma Faktörleri

2.3.1. En Az Video Kare Sayısı

Bir çerçeve genellikle oldukça düzgün arka plan ile arka plandan farklı olan objeleri ihtiva eder. İkisi arasındaki geçiş bölgelerinde imgenin fiziksel yapısında da önemli değişiklikler oluşur. Arka plan ve objeler arasındaki keskin geçişler doğası gereği insan görme sistemi tarafından kolaylıkla ayırt edilebilirler. Ancak bilgisayar ortamında bu bölgelerin algılanması ancak onların iyi bir şekilde tanımlanmasıyla olabilir. Obje sınırlarını tanımlamanın en basit ve en iyi yolu imge ayrıştırmasını hesaplamaktır.

Video analiz programları algılama ve raporlama özellikleriyle kullanıcıya çok fazla görüntü izletmeden sonuca gitmesini sağlar.

- **Gerçek zamanlı uyarılar :** Video analiz, gerçek zamanlı olarak izleme yapan personelin dikkatini verilere çeker. Bunun sonucunda olaylara hızlı bir şekilde tepki verilir ve verimli bir şekilde sistem yönetilebilir. Buda geliştirilmiş güvenlik ve emniyet sağlar.
- **Kayıt arama :** Geleneksel video yönetim sistemlerinin aksine, saatler alan arama ve eşleştirme işlemleri, video analiz sayesinde saniyeler içerisinde gerçekleşir. Video analiz, kullanıcılara zaman, olay, lokasyon ve şartlara uyan görüntülere göre arama yapmaya olanak sağlar.
- **Raporlama :** Video analiz ile kullanıcılar daha doğru kararlar verebilecekleri raporları, tabloları ve grafikleri rahatlıkla alınır.
- **Düşük işçilik maliyetleri :** Gerçek zamanlı uyarı ve akıllı arama gibi özellikler, izleme personeli işçilik maliyetleri önemli ölçüde azaltıyor.
- **Optimize edilmiş operasyonlar :** Raporlarda sağlanan bilgi zenginliği sayesinde, kuruluşların personel gereksinimlerini, gelirlerin optimize edilmesini ya da müşteri memnuniyetini artırmak yollarını daha iyi bir planlamak mümkündür.
- **Yüksek doğruluk :** İlgisiz aktiviteleri göz ardı edip hatalı alarmların önüne geçerek, sadece analiz sonucunda doğrulanmış gerçek aktiviteleri dikkate alınır.
- **Video yönetimi ile sorunsuz entegrasyon :** Sistem kuranlar ve son kullanıcılar, tek bir yazılım ile video yönetimi ve analizi bir arada yapılabilir. Bu da sahip olma ve bakım maliyetlerini aşağı çeker.

Hareket
Algılama



Alarm Bölgeleri Kişi Sayma



Araç Sayma



Sanal Çit



Yasaklı
Bölgeler



Ters Yön



Yoğunluk
Haritası



Bekleme
Zamanı



Amaçsız
Dolaşım



Resim2.4: Video analiz yazılımı ayarlanabilir seçenekler

Son dönemde yazılımlara eklenen yeni filtreler sayesinde görüntüdeki nesnenin rengi ve güzergâhına, nesnenin şekli ve hızına göre alarm oluşturup video ile birlikte gelen meta verilerine dayanarak hızlı adli delil görüntüsü aranır.

Nesnelerin rengi veya renkleri saturasyon ve keskinliğini izleme kriteri olarak ayarlamaya yarayan bir renk histogramı fonksiyonu kullanılır. Örnek bir uygulama belirli bir renkteki aracın görüntüde yakalanması olabilir.

Hareketli bir cisim önceden tanımlanmış bir veya daha çok çizgiyi geçtiğinde veya cisim hızını (koşma) ya da şeklini (sürünme) değiştirdiğinde veya cismin en-boy oranı değiştiğinde (düşme) alarm gönderecek şekilde ayarlanabiliyor.

Normal kameralara göre farklı ayarlar gerektiren uzak kızılötesi (FIR) termal kameraları da desteklenir. Canlı görüntüde alarm kuralı "bırakılmış nesne" algılaması için ayarlanmamış olsa bile, daha sonra kayıtlı görüntüde adli delil için görüntü araması yapılırken bırakılmış nesneleri bulmak için ayarlama yapılabilir.

Akıllı hareket algılama ve akıllı nesne algılama olarak iki kısımdan oluşan bu özelliğe sahip kamera görsel bilgiyi kendi içinde denetler ve herhangi bir tehditte önceden uyarı verir. Akıllı hareket algılama (IMD=Intelligent Motion Detection) hareket algılamaya tabanlı alarmlara yeni bir seviye getirmektedir. Geleneksel alarmlardan farklı olarak IMD gerçek hareketle çevresel şartlardan oluşan hareketleri birbirinden ayırt edebilmektedir.

2.3.2. Hareketli Nesnelerin Kare Sayısının Hıza Oranı

Görüntüde belirgin bir nesne hareketi olup olmadığı anlamak için blok karşılaştırmalar yardımıyla elde edilen hareket vektörleri kullanılır. Hareket vektörleri, bölgesel temelli piksel farkı hesaplanarak elde edilir. Bölgesel temelli yaklaşımda resimler belirli sayıda ve biçimde bölgelere ayrılır ve resimler birbiri ile karşılaştırılacağı zaman bölgeler karşılaştırılır. Böylece resimdeki bölgesel değişiklikler tespit edilmiş olur. Nesneleri belirlenmiş görüntü de resimlerin kare sayısı ve değişim oranı hesaplanmış olur.

2.3.3. Hareketli Nesnelerin Boyutu ve Şekli

Resim içinde hareketli nesnelerin içinde nesne boyutları belirlenir. Nesne örnekleme (object sampling) seçeneği, canlı görüntüde seçilen bir nesne üzerinde bir fare tıklamasıyla, bu nesne ile ilgili boyut, hız, renk gibi tüm verilerin kullanıcı tarafından toplanmasını sağlıyor. Toplanan bu bilgiler daha sonra benzer özelliklerdeki nesnelerin izlenmesi için bir ölçüt olarak kullanılır.

2.3.4. Hareketli Nesneleri Ayırma

Resim üzerinde belirgin renk değişimlerinin olduğu yerler kenar olarak adlandırılmaktadır. Kenarlar, resim içerisindeki nesnelerin sınırlarını belirler. Kenar noktaları, resimde renk geçişlerin belirgin olduğu noktalardır. Kenar belirleme metotlarında, bu renk geçişlerini yakalayabilmek için komşu piksellerin birbirine göre farkı, yani türevi değerlendirilir. Türev alma işlemi sonucunda, belirgin renk geçişi olmayan bölgelerde büyük fark olacağı için renk değeri siyaha yakın, kenar olan bölgelerde büyük fark olacağı için beyaza yakın renk elde edilir. Video görüntüsünün akışında, nesnenin hareketinden ya da sahne değişiminden kenar bilgileri değişmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Örnek bir uygulama alanında bir kapalı devre kamera kurulumu için aşağıdaki işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Video analiz algoritmaları düzenleyiniz. ➤ İlgi alanını hesaplayınız. ➤ Nesne boyutlarını hesaplayınız. ➤ Video analiz algoritma faktörlerini kullanınız.	➤ Video analizi yapılacak yer ve kameralar düzgün seçilmeli ve düzenlenmeli. ➤ Alanın ve nesnenin hesaplamalarına dikkat edilmeli.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Nesne tipleri elle işaretlenerek bir örnek nesneveri tabanı oluşturulur.
2.kodlamasında, görüntünün belirli bölgeleri daha yüksek kalitede, diğer yerler daha düşük kalitede kodlanır.

Aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

3. Video analiz yazılımıyla neler yapılabilir? Maddeler halinde söyleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde kamera sistemlerinde kullanılacak aydınlatma şekillerini öğrenecek, kamera sistemlerinin ihtiyaç duydukları aydınlatmayı seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

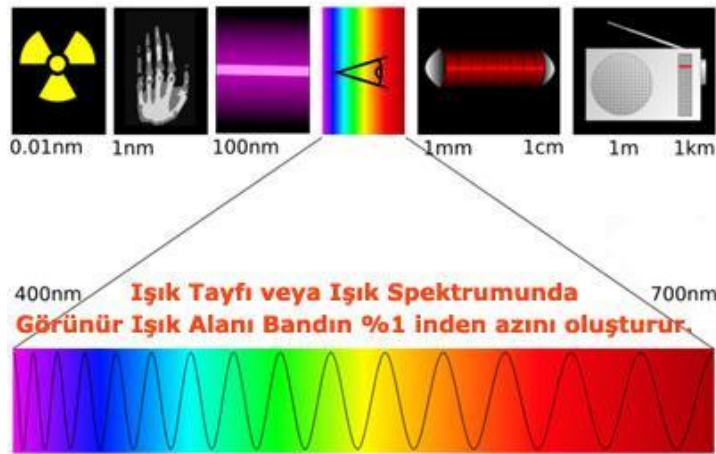
- Aydınlatmada kullanılan armatür türlerini inceleyiniz.
- Led ile yapılan aydınlatma türlerini inceleyiniz.
- Sensörlü lambalar ile ilgili bilgi toplayınız.

3. AYDINLATMA (IŞIKLANDIRMA)

3.1. Işık

3.1.1. Tanımı

Işık, doğrusal dalgalar halinde yayılan elektromanyetik dalgalar olarak tanımlanır. 380 – 780 nm dalga boyları arasında gözle görülebilen, ancak bilimsel terminolojide gözle görünmeyen dalga boylarına da ışık denilebilir. Işığın özellikleri, radyo dalgalarından gama ışınlarına kadar gidebilen, elektromanyetik dalganın boyuna göre değişir.



Resim3.1: Işık spektrumu

Keşfedilen ilk görünmez ışınım, 1800 yılında William Herschel tarafından rastlantıyla bulunan kızılötesi ışınımıdır. Herschel, güneş ışığını bir prizmadan geçirerek tayf renkleri olarak adlandırılan kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mor renkleri incelerken çok ilginç bir şeyle karşılaşır.

Her rengin sıcaklığını ayrı ayrı termometreyle ölçerken kırmızı rengin ötesinde termometrenin yükseldiğini görür. Bu şekilde yayılan ısının da kırmızı ışık gibi bir ışık türü olduğunu, ama insan gözüyle görülmediğini istemeden de olsa göstermiş olur. William bu keşfine kızılötesi ışınım adını verir. Bu keşiften sonra tayfin diğer ucunda yer alan ve morötesi ışık olarak adlandırılan, görünmez ışık da fotoğraf kartı üzerindeki etkisi sayesinde keşfedilir.

3.1.2. Işığın Ölçülmesi

Işık kaynağından yayılan ışığın şiddetini hesaplamaya yarayan ölçü aletine lüksmetre denir. Görüntünün oluşması için ışık gereklidir ancak bu ışık göz ile rahatlıkla görülebilse de bulunduğu ortamı ve nesneleri yeterince aydınlatmıyor olabilir.



Resim3.2:Lüksmetre çeşitleri

3.1.3. Işık Kaynakları

Hangi ortamda olursa olsun gece ve gündüz kendiliğinden ışık yayarak görülebilen cisimlere ışık kaynağı denir. Üzerine düşen ışığı geçirip geçirmemelerine göre maddeler üç kısma da incelenir. Üzerlerine düşen ışığı tamamıyla geçirebilene cam, su ve havagibi maddelere saydam maddeler denir. Üzerlerine düşen ışığın bir kısmını geçiren maddelere yarı saydam madde denir. Buzlu cam, yağlı kağıt gibi ortamlar da yarı saydam maddelerdir. Bir de ışığı hiç geçirmeyen bakır, kitap, duvar gibi maddeler vardır ki bunlara saydam olmayan maddeler denir.

3.1.3.1. Akkor Flamanlı Lambalar

Sıcak ışık kaynakları,ısıyoluyla ışık yayan (güneş, mumalevi,kızgın metaller gibi) kaynaklardır. Bu tip lambalardan çıkan ışığın rengi 2800 K (Kelvin) den aşağıda ve kırmızı dalga boyuna yakındır. Genellikle düşük verimli olmaları ve yaydıkları ışık renkleri (spektrum) açısından çok fazla tavsiye edilmez. Eğer diğer lambaların ışık spektrumunda kırmızı ve kırmızı ötesi renkler bulunmuyorsa ek lamba olarak kullanılabilir (Mesela cool white Floresan ile birlikte). Halojen ile birlikte renk faktörü yüksek olduğundan dolayı estetik aydınlatmada kullanılabilir. Çıkardıkları sıcaklığa dikkat edilmelidir. Halojen lamba ile birlikte ömürleri diğer lambalara göre kısadır (Ortalama 1000-2000 saat).

3.1.3.2. Floresan Lambalar

Soğuk ışık kaynakları ıseelektrikve manyetik etkililerle ışık veren kaynaklardır.Değişik ışık renklerinde, güç ve tipte bulunabilirler. Verimleri yüksektir. Çok az ısıyayarlar. Ömürleri yüksektir (Ortalama 10000-20000 saat arası). İlk kurulum maliyetleri fazla olsa da işletme maliyetleri daha düşüktür. Floresan seçimi yapılırken daylight veya sıcaklık derecesi 5000K veya daha yüksek sıcaklık seçimi yapılması tavsiye edilir. Çok fazla anahtarlama yapılması ömrünü kısaltır.

3.1.3.3. HID (Yüksek Yoğunluklu Deşarj) Lambaları

Yüksek yoğunluklu deşarj lambası, mat veya şeffaf kuvars camı içine veyaalümina ark tüpünün içine yerleştirilmiş tungsten elektrotlar arasında oluşan arklar aracılığı ile ışık üreten bir çeşit elektrik lambasıdır. Bu tüpün içinde hem gaz hem de metal tuzları bulunmaktadır. Gaz sayesinde lambanın içinde ark oluşması sağlanmaktadır. Ark başladığında, plazma oluşacak şekilde metal tuzları ısınır ve buharlaşır. Bu durum ark tarafından oluşan ışık yoğunluğunu artırarak elektrik tüketimini düşürmektedir. Yüksek yoğunluklu deşarj lambaları ark lambalarının bir çeşididir.

Floresan ve akkor telli lambalar ile karşılaştırıldığında, HID (yüksek yoğunluklu deşarj lambaları), ışık verimi çok daha fazladır, çünkü ürettikleri radyasyonun büyük bir kısmı ısı olarak çıkmak yerine görünebilir ışık olarak yayılmaktadır. Toplam ışık verimi ise daha da fazladır.Çünkü Watt başına üretilen ışık miktarı çok yüksektir.İşık yoğunluğu, benzer renk sıcaklığı,renksel geriverim indeksi(CRI), enerji verimliliği ve ömrü karakteristiklerine göre birçok çeşit kimyasal madde yüksek yoğunluklu deşarj lambalarının içinde kullanılmaktadır.



Resim3.3: HID lambalar

Bu tür lambalar özellikle yüksek verimlerinden ve yüksek ışık şiddeti verebildiklerinden dolayı sokak lambalarında kullanılır.

3.1.3.4. Ledler

LED kelime anlamı olarak ışık yayan diyotun(Light Emitting Diode) baş harflerinden oluşmaktadır. Led 'in en önemli kısmı yarı iletken malzemeden oluşan ve ışık yayan led çipidir. Led çipi noktasal bir ışık kaynağıdır ve kılıf içerisine yerleştirilmiş yansıtıcı eleman sayesinde ışığın belirli bir yöne doğru yayılması sağlanır. Ledler çeşitli kimyasal maddelerden üretilirler ve bu farklı maddelerin bileşimi ışığın rengini belirler. Bu Led aydınlatma sistemi çok yeni olsa da şimdiden otomobil farlarından evlere kadar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde birçok aydınlatma ledler ile tasarlanmaktadır.

Ledlerin en büyük özellikleri Floresan ve klasik ampullerin tüm avantajlarına sahip olmalarına rağmen eksi yönleri içermemeleri ve % 100'lük bir randımanla çalışabilmeleridir. Ayrıca enerjinin tümü ışık kaynağına dönüşüyor, ısı yaymıyor. Bu üstün özelliklerinin yanı sıra %80 enerji tasarrufu sağlamaktadır.



Resim.3.4:Led ampul

3.1.4. Beyaz Işık ve İnfrared Işık

İnsan gözü tarafından görülebilen ve yaklaşık 380 nm ile 760 nm arasında bulunan dalga boylarıdır. Bütün bu dalga boyları eşzamanlı olarak görüldüğünde insan gözü farklı dalga boylarını birbirinden ayır edemez ve beyaz ışık olarak görür. Bu nedenle beyaz ışık bir dalga boyu değil farklı dalga boylarının kombinasyonudur. Bu etki beyaz ışık bir prizmadan geçirilerek tersine çevrilebilir.

İnfrared ışığın 760 nm'den uzun dalga boyuna sahip olduğu kabul edilir. İnsan gözünün göremediği infrared ışık kamera aydınlatmasında kullanılır. İnfrared ışık kaynakları ile insan gözünün karanlık olarak algıladığı ortamı kameralar aydınlık olarak görür.

Doğal ışık tam olarak düzgün bir aydınlatma sağlar. Tüm yapay ışıkların aydınlık seviyeleri ışık kaynağından uzaklaştıkça düşer. Aradaki mesafenin karesi oranında ışık seviyesi azalır.

Düşük ışık veya hiç ışık almayan karanlık ortamlarda bina içi veya bina dışında kameranın görüntü verebilmesi ve ortamın izlenebilmesi için çeşitli aydınlatıcılar kullanılmalıdır. Bu aydınlatıcılar normal lamba ile olabileceği gibi IR (infrared) aydınlatıcılarda kullanılabilir.

IR ışığın yaydığı ışık insan gözünün görebileceği dalga boyundan küçük olduğu için IR ışık insanlar tarafından görülemezler. Bu da kameraların yerlerinin gizli olarak kalmasında kullanılır.



Resim3.5: İnfrared ışık kaynağı

Çoğunlukla normal lamba ile aydınlatma kameralarda ışık parlamalarına neden olabildiği için birçok karanlık ortamlarda IR aydınlatıcılar kullanılmaktadır. IR aydınlatıcılar ile gece/gündüz (day/night) özellikli kameralarla çok kaliteli görüntüler alınabilmektedir.



Resim3.6: IR ile aydınlatılmış ve aydınlatılmamış kamera görüntüsü

Kamera sistemlerinde IR aydınlatıcılar güçlerine ve kullanılan Ledlerin kalitesi ve sayısına göre her bir IR aydınlatıcı farklı mesafeleri aydınlatmak için dizayn edilmektedir. Bu mesafeler genellikle 20,40,60,80,100,120,300 metre mesafeler için üretilmektedir. IR aydınlatıcılarda gündüz otomatik devreden çıkma ve karanlık çökünce otomatik olarak devreye girme olanağı mevcuttur. Kameraların kataloglarında yazan IR aydınlatma mesafeleri ışığın gidebileceği maksimum mesafedir. Örnek olarak verilirse 60 metre IR aydınlatma mesafesi yazan bir kameranın başarılı aydınlatma yapacağı mesafe 25-30 metre olmaktadır. Bu mesafe kullanıldığı yere bağlı olmakla beraber pratik uygulaması bu şekildedir.

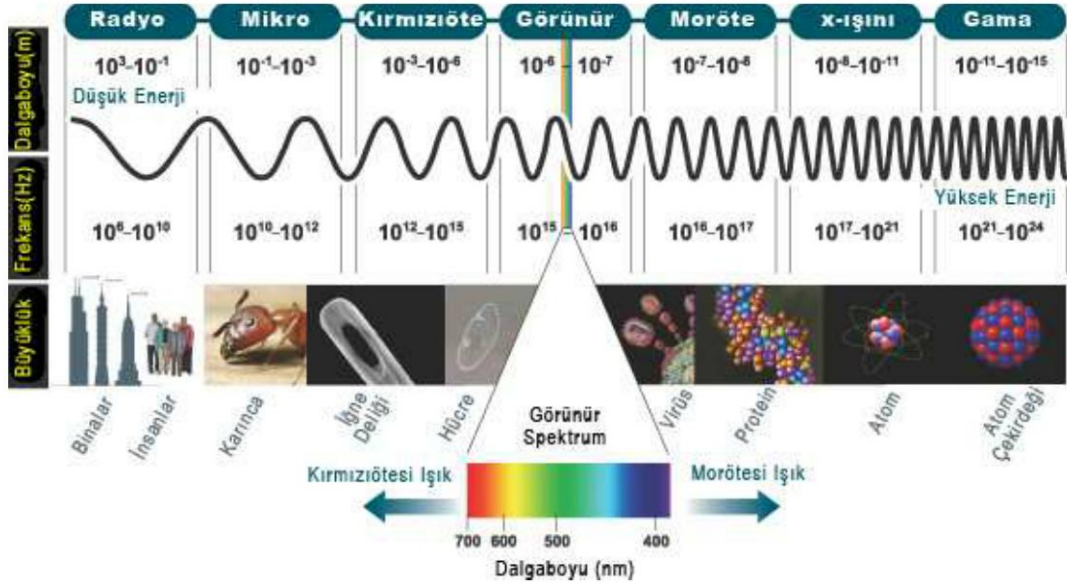
3.1.5. Parlaklık ve Göz Kamaştırıcı Parıltı

Işık şiddetinin (genliğinin) fazla olması göz tarafından parlaklık olarak algılanır. Fotoğraf çekimi yapılırken bir nesne üzerine düşen ışık miktarını ölçen cihazlara pozometre denir. Günümüzde birçok fotoğraf makinesinde pozometre bulunmaktadır. Fotoğraf makinesindeki bu sistem ışık miktarını (parlaklık) ölçerek seçmiş olduğunuz pozlama değerlerinin doğru olup olmadığını belirtir. Otomatik moda ise makine bu hesaplamaların tamamını kendisi yapar.

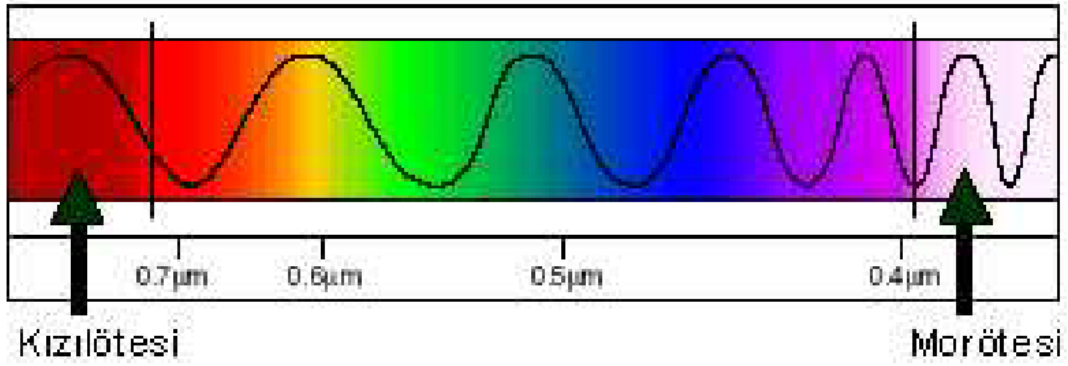
3.1.6. Roy G. Biv

3.1.6.1. Görünür Işık Spektrumu

Görünür ışık dalgaları, elektromanyetik dalganın sadece çıplak gözle görülebilen kısmına karşılık gelir. Biz bu dalgaları, gök kuşağında oluşan renkler olarak görebiliriz. Buradaki her bir renk farklı bir dalga boyuna karşılık gelir. Kırmızı renge karşılık gelen dalga, görünür bölgenin en uzun dalga boyuna karşılık gelirken, mor en kısa dalga boylarına karşılık gelir. Görünür bölgedeki bütün dalgalar birlikte gözlendiği zaman beyaz ışığı oluşturur. Bunun terside doğrudur. Yani beyaz ışığı aşağıda şekilde de görüldüğü gibi renklerine ayırabiliriz. Burada gökkuşağı ile prizma fiziksel olarak aynı görevi yapmaktadır.



Resim3.7: Elektromanyetik spektrum



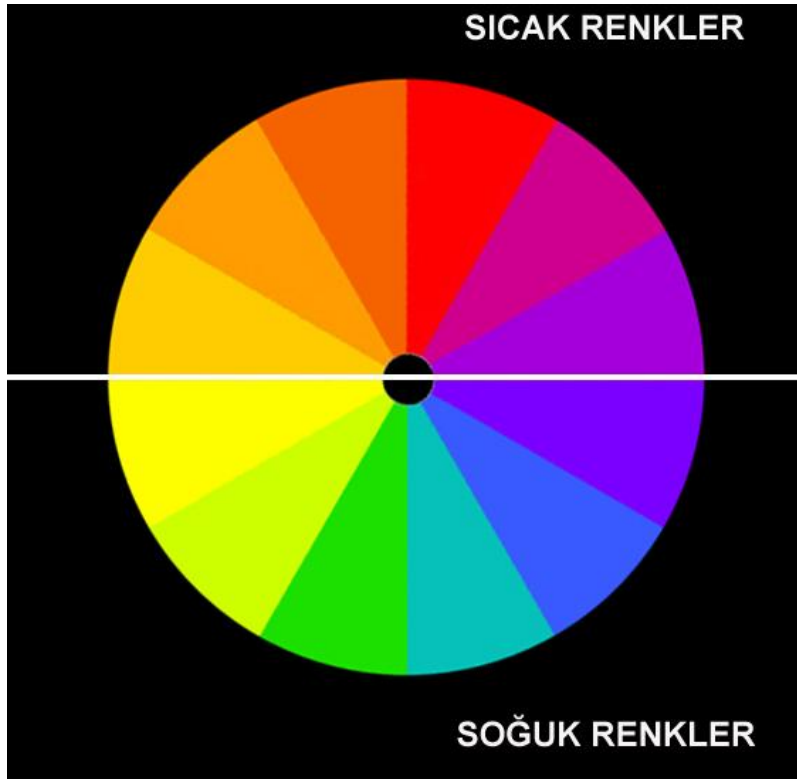
Şekil 3.1:Görünürışık spektrumu

3.1.6.2. Renk Tablosu



Şekil 3.2: Renk tablosu

Renk tablosunda *sarı-kırmızı-maviana* renkler, *yeşil-mor-turuncu*ara renklerdir. Kırmızı ve mavi karışımından mor renk, mavi ve sarı karışımından yeşil renk, kırmızı ve sarı renk karışımından ise turuncu renk meydana gelir.



Şekil 3.3 : Renk tablosu

Renk tablosunda rengin karşısındaki renk o rengin zıt rengidir. Zıt renkler birbirini daha belirgin gösterir. Karşıt renklerin karışımından veya ana üç renk karışımından gri renk oluşur.

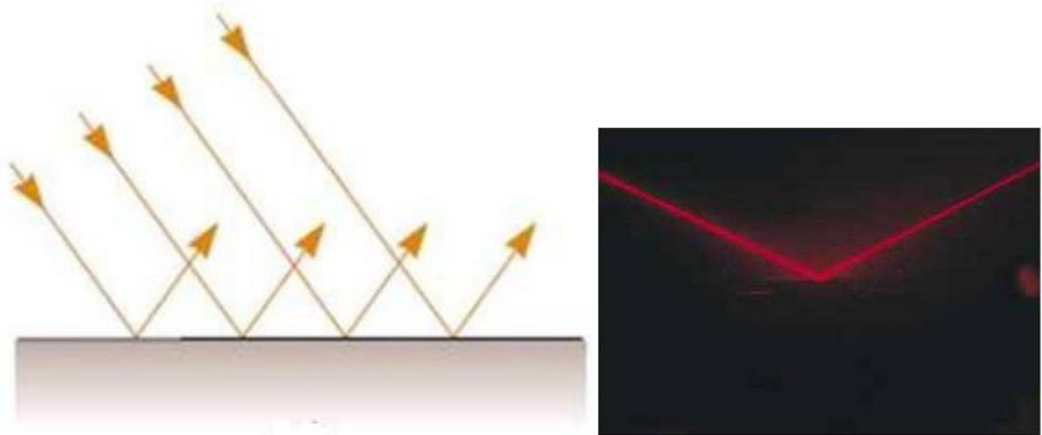
3.2. Yansıma Çeşitleri

3.2.1. Difüzyon (Yayılma)

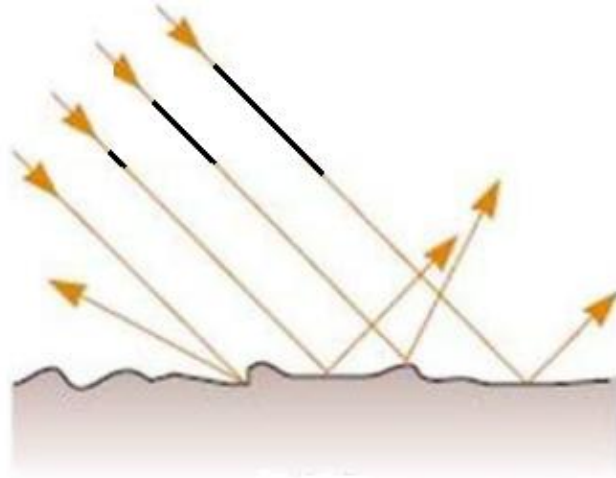
Saydam olmayan cisimlerin yüzeyine çarpan ışınların büyük kısmı aynı açıda geri döner. Bu olaya yansıma denir. Bir noktaya çarpmayan ışık doğrusal olarak yayılır. Buna difüzyon denir. Bir cisim ne kadar pürüzsüz ve parlak olursa üzerine düşen ışınları o kadar iyi yansıtır.

3.2.2. Açılı Yansıma

Farklı iki ortamın ayrılma yüzeyine gelen bir ışığın diğer ortama geçemeyerek geri dönmesine yansıma denir. Cisme çarpan ışık belli açıda yansımaktadır. Düzgün olmayan bir cisme çarpan ışık ise farklı yönlere yayılır.



Şekil 3.4:Açılı yansıma



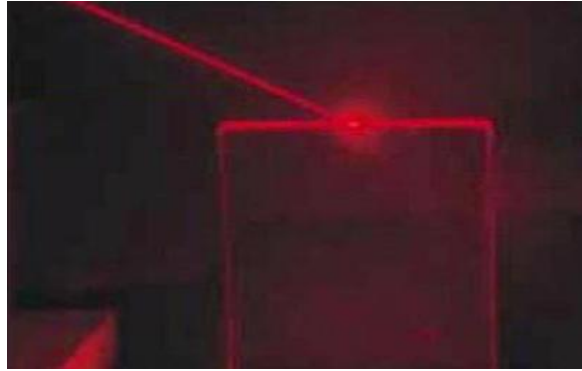
Şekil 3.5:Düzgün olmayan cisimden yansıma

3.2.3. Geri Yönde Yansırma

Gelen ışığın yansıtma yüzeyinden geri yöne tekrar dönmesine denir. Eğer ışık yoğun bir ortamdan daha az yoğun bir ortama yönelirse bir de kritik açıdan daha büyük bir açıyla gelirse ikinci ortama girmek yerine yüzeylerin arasında bir ayna varmış gibi geri yansır, bu olaya tam yansırma denir.

3.2.4. Emme (Absorbe Etme)

Gelen ışık cisim tarafından yansıtılmaması olayına denir. Emme ışığın hepsinin olacağı gibi bir kısmı da olabilir.



Resim3.8: Gelen ışığın emilmesi

3.2.5. Çeşitli Malzemelerin Reflektans (Yansırma) Seviyeleri

Mat beyaz yüzey	89%
Karlı yüzey	85%
Cam pencere veya duvar	70%
Beyaz mat boya	60%
Boyanmamış beton	40%
Kırmızı tuğla	35%
Açık alan, ağaç, çim	20%
Boş asfalt	5%

Tablo 3.1: Yansıtma katsayıları

3.3.En Uygun Işığı Seçme

3.3.1.WattDeğeri

Watt, SI'de, uluslararası standart güç birimidir. Buhar makinesi mucidi James Watt'ın (1736-1819) soyadı güç birimi olarak kabul edilmiştir. Enerji dönüşümü oranını ölçen birimdir. Joule/saniye olarak tanımlanır. Kısaca W harfiyle gösterilir.

3.3.2. Yayılma Açısı

Kamera sistemlerinde kullanılan ledlerin yayılma açısı vardır. Kameramızın bu aydınlatma açısı içindeki cisimleri algılayacağı için IR spotların ışık yayma açıları dikkate alınır. Piyasada 30,90 derece ışık yayan IR spot mevcuttur.

3.3.3. Uzaklık

Kameranın aydınlatma açısı içindeki görüntüyü algılayabilmesi için IR spottun da bu uzaklığı aydınlatıyor olması gerekir. Yeterince aydınlatılmayan mesafeler karanlık olarak algılanır.

3.3.4. Spectral Response Level

Bir aygıtın farklı frekanslarda ya da dalga boyu uzunluklarında gösterdiği tepki denir.

3.3.5. Servis

Kamera sistemlerinde kullanılan IR aydınlatmanın verimi belli zaman sonra ön camının kirlenmesinden dolayı düşer. Kullanıldığı yere göre belli zaman aralıklarında temizliğinin yapılması gerekir.

3.4. Filtreler

3.4.1. Nötr Yoğunluklu (Neutral Density) (ND) Filtre

Nötr yoğunluk ya da sadece yoğunluk filtresi, bazen de kısaca ND filtre olarak Türkçe'ye çevrilen Neutral Density filtre, tüm dalgaboylarındaki ve renkteki ışığı eşit miktarda azaltmak için kullanılmakta olan gri renkli bir optik elemandır. ND filtre kullanımıyla film ya da sensör yüzeyine düşen ışığın miktarı kontrollü olarak azaltılarak belirli çekim koşullarında diyafram ve pozlama süresi üzerinde daha geniş seçme aralığı sağlanır.

ND filtrenin kullanımını şu şekildedir. Şelale ya da nehir gibi hareket eden suyun kasıtlı olarak flu yapıldığı, göze oldukça hoş görünen manzara ve doğa fotoğraflarını herkes bilir. Sudaki bu hareket etkisini yaratmak için yüksek pozlama süreleri gerekmektedir. Ancak aydınlık bir günde, minimum diyafram açıklığı f/32 olan bir objektifle bile bu kadar yüksek pozlama süresi elde etmek mümkün olmayabilir ve aşırı pozlanmış bozuk bir fotoğraf elde etmek olasıdır. İşte bu gibi durumlarda ND filtreler devreye girerek aynı ışık şartlarında ve diyafram açıklığında lensten içeri giren ışık miktarını 1 ya da daha fazla f-stop azaltarak daha yüksek pozlama süreleri kullanılabilmeye olanak sağlar. Her 1 stopluk fark için süre 2 katına çıkar. Böylece suyun hareket etkisi sağlanabilir. Bir diğer kullanım alanı da, yine aydınlık ortamlarda büyük diyafram açıklıkları (düşük f değerleri) elde etme amaçlıdır. Örneğin açık havada yapılan bir portre çalışmasında fotoğrafçı, net alan derinliğini (Depth of Field – DOF) olabildiğince düşük tutarak modelin yüzü dışında tüm arka planı flu yapmak isteyebilir. Alan derinliği artan diyafram açıklığıyla birlikte düştüğünden, objektifin izin verdiği en büyük açıklığı kullanmak isteyecektir. ND filtrelerin tüm dalga boylarındaki ışığı eşit miktarda filtrelemesi beklenirken pratikte -özellikle düşük kaliteli olanlarda- bu durum gerçekleşmediğinden renk bozulmaları gibi fotoğraf kalitesini düşürücü etkileri olabilmektedir. ND filtre kullanırken fotoğrafçının dikkat etmesi gereken önemli bir konu, ND filtrelerinin çoğunluğunun sadece insan gözünün görebildiği spektrumdaki ışığı orantılı olarak filtrelerken güneş ya da benzeri ultraviyole veya infrared radyasyon kaynaklarından gelen dalgaları aynı oranda engellememesidir. Bundan dolayı, ND filtre kullanarak Güneş'e bakmak farkında olmadan göze zarar verebilir. Bu bakımdan, bu tip ışık kaynaklarına bakarken bu amaç için özel üretilmiş filtrelerin kullanılması gerekmektedir.

3.4.2. Uzun Geçiren (Longpass) Filtre

Uzun geçiren filtreleri her noktada keskin bir geçiş için tasarlanmıştır. Yüzey malzemesi, yüksek geçirgenliği olan malzemeden üretilir.

3.4.3. Kısa Geçiren (Shortpass) Filtre

Kısa geçiren filtre, ışığın hedef spektrumun (genellikle ultraviyole veya görülebilen bölge) aktif kademesi üzerindeki dalga boyunu zayıflatan ve kısa dalga uzun dalga uzunluğuna çeviren optik girişim veya renkli cam filtredir.

3.4.4. IR Geçirmeyen (IR Cut) Filtre

Infrared ışık enerjisi, tüm cisimler tarafından yayılmaktadır. İnsan, hayvan, bitki, ağaçlar, çimler vb. İnsanlar, hayvanlar gibi sıcak nesneler soğuk nesnelerin önünde fark edilir. Düşük ışık şartlarında ise örneğin geceleyin, insan gözü renkleri algılayamaz sadece siyah, beyaz ve gri tonlarını görür. İnsan gözü sadece mavi ve kırmızı dalga boylarını görmektedir. Renkli güvenlik kamerası imaj algılayıcı sensörleri ise daha fazlasını algılamaktadır. İmaj sensörü uzun dalga boylu infrared ışığı görebilir. İmaj sensör üzerine infrared radyasyonun gelmesi kameranın renkleri insan gözünden farklı olarak görmesini sağlar. Bu sebeple optik bir camdan oluşan IR Cut Filter lens ile imaj sensör arasına konulur. Bu optik cam sayesinde infrared ışınlar bloke edilir ve kameradan görülen renkler insan gözünün gördüğü renkle aynı olur.

3.4.5. Polarizeli (Polarised) Filtre

Işık dalgalar halinde ve her yönde (polarize olmayan şekilde) ilerler. Polarize filtre ise istenmeyen yönde hareket eden ışık dalgalarının filtreleyerek, ayarlanabilir olması sayesinde sadece belirli bir yönde ilerleyen dalgaların (polarize ışık) filme ya da sensöre ulaşmasını sağlar.

Polarize filtrelerin gerçek hayattaki etkilerini şöyle sıralayabiliriz:

Polarize filtreler metal olan yüzeyler dışında her türlü yansıtıcı yüzeyden gelen yansımaları filtreler. Bu sayede su ve cam gibi yüzeyler daha transparan görünecektir. Filtreleme oranı, yüzeyle olan açınıza da bağlı olarak değişir. Örneğin denizi alçaktan çekerken yansımalar az filtrelenecek, yüksekte çekerken ise maksimum filtreleme sağlanacaktır. Polarize filtre ayrıca ağaç yaprakları gibi az yansıtıcı yüzeylerdeki yansımaları da filtreleyerek bunların renklerinin daha yoğun ve koyu görünmelerini sağlar, az ışık alan alanlar ise daha da karanlık görünür.

Havada bulunan ufak su taneciklerinden yansıyan ışık gökyüzünün mavisini daha açık renkte ve donuk görünmesine neden olur. Polarize filtre ise bu yansımaları filtreleyerek daha canlı, doygun ve koyu bir gökyüzü mavisini oluşmasını sağlar.

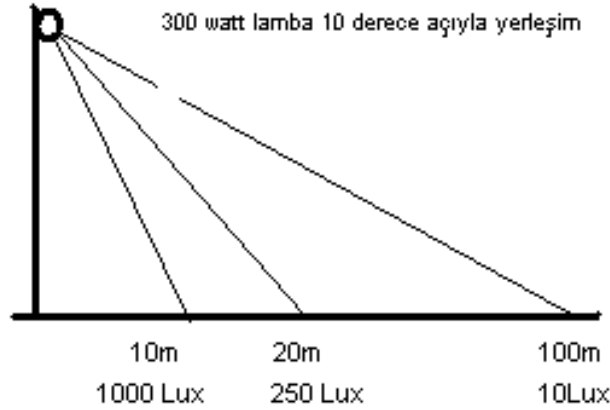
3.5. Aydınlatma Seviyesi

Sadece doğal ışık tam olarak düzgün bir aydınlatma sağlar. Tüm yapay ışıkların aydınlık seviyeleri ışık kaynağından uzaklaştıkça düşecektir. Bu mesafe iki katına çıkarsa aydınlık seviyesi dörtte bir azalacaktır olarak formüle edilebilir.

Aydınlatma ile mesafe arasındaki bu ilişkinin formülü şu şekildedir.

$$E=I/d^2$$

Bu faktör bir kamera için aydınlık hesabı yapılırken göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin 20 metrede 30 lüks aydınlatma seviyesine sahip bir lamba 40 metrede 7.5 lüks ve 60 metrede 3.3 lüks aydınlık düzeyine sahip olur.



Şekil 3.6. Uzaklığa göre aydınlatma şiddeti

Yukarıdaki örnekte anlatılan ışık beyaz ışıktır. İnfrared ışık lüks ile ölçülemez.

Bir alandaki ışık faktörünü etkileyen diğer bir faktörde ışığın yüzeye geliş açısıdır. Yukarıdaki diyagramda bir yüzeye belli bir açıyla ışık vurduğunda ortaya çıkan durum anlatılmaktadır. Gelen ışığın kosinüs değerine göre efektif alan doğru orantılı bir şekilde azalacaktır. Çok fazla matematiksel karmaşıklığa düşmeden açıklama gerekirse bu, bir yüzeye vuran ışık ışığın geliş açısının kosinüs değerine göre yansır anlamına gelmektedir.

Maksimum aydınlatma ışık demetinin vurduğu merkezde yer almaktadır.

Düzgün ışık dağıtımı derwent lambaları çalışma prensiplerini radar antenlerinden almışlardır. Aydınlatma seviyesini uzun, kısa, yüksek alçak her yere aynı ölçüde göndermeyi amaçlar. Örneğin 10 metre bir hedefle 100 metre ötedeki bir hedefi aynı düzeyde aydınlatabilmek için 100 metre ötedeki hedefe 10 metre ötedekinden 100 kat fazla ışık gönderilmelidir, böylece ters kare etkisi önlenecektir.

3.6. Dâhilî Aydınlatmada Gölgeyi En Aza İndirme

Bir ortamı ve içerisindeki nesneleri istenilen ölçütlerde görsel algılamaya uygun kılacak şekilde aydınlatma yapılır. Bir hacmin tamamında belirli kriterler kapsamında talepleri karşılamak amacıyla yapılan aydınlatma genel aydınlatmadır. Mekânlarda genel aydınlatmanın yanı sıra çeşitli vurgu, yönlendirme veya farklı aydınlık seviyesine ihtiyaç duyulan kısmi bölgelerin ışıklandırılması ise bölgesel aydınlatma olarak tanımlanır. Bölgesel aydınlatma kimi zaman genel aydınlatmanın yetersiz kaldığı noktalarda gerekli aydınlık seviyesini sağlamak amacıyla yapılırken kimi zaman da bir nesne üzerine vurgu yapmak ya da estetik görüş katmak amacıyla kullanılır.

Ortam içinde bulunan cisimler aydınlatmadan uzaklaştıkça aydınlatması azalır. Azalan aydınlanma bazı bölgelere yetersiz gelmesiyle gölgeler oluşur. Aydınlatılan mekânın her noktasında aynı aydınlık seviyesini yakalamak zordur. Bu yüzden aydınlık seviyesinin dalgalanması belirli sınırlar içinde olmalıdır, minimum, ortalama ve maksimum aydınlık seviyeleri arasında fark edilir büyük bir fark olmamalıdır. Emin/Emax oranı 0,4 ile 0,6 aralığında olmalıdır. Bunu sağlamak için ışık kaynakları uygun seçilip doğru konumlandırılmalıdır.

Işık kaynakları doğru konumlandırılmadığı takdirde parlama, loşluk, karanlık kalan kısımlar, gölge oluşumu gibi olumsuz tablolar ortaya çıkacaktır. Gölge oluşumunu; ışık kaynağından çıkan ışığın dolaylı yollardan cisme ulaştırılması, ışık kaynaklarının minimum gölge oluşturacak şekilde konumlandırılması ya da birçok noktadan ışığın yönlendirilmesi şeklinde ortadan kaldırabiliriz. Aydınlatma şiddetinin belirlenen koşulların üzerinde olması yorgunluk ve baş ağrısı gibi fiziksel sorunlara sebep olur.

Aydınlık şiddetinin uygun olmayan dağılışı, çok yüksek aydınlık şiddeti veya mekân içerisindeki aydınlık şiddetinin aşırı değişimi kamaşmaya neden olur. Bunu önlemek için ışık kaynağı ile bakış doğrultusu arasındaki açıyı artırmak, ışık kaynağının akısını azaltmak, gibi önlemler alınabilir.

3.7. Harici Aydınlatmada Güne ve Mevsime Göre Gölgenin Değişimi

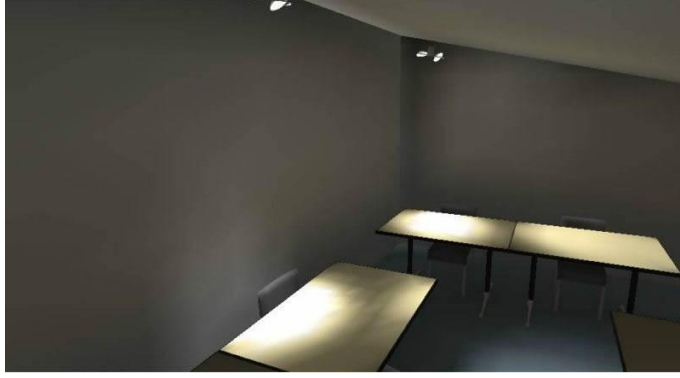
Güneş her mevsimde aynı yerden doğup aynı yerden batmaz. Güneşin doğup batma saatleri mevsime göre değişir. Dünya, güneşe yakın olduğu sürece güneş ışınları daha dik ve yakından gelir. O süre dünyanın güneşe bakan yüzünde hava sıcak, mevsim yaz olur. Dünyamız güneşten uzaklaşınca, güneş ışınları yeryüzüne daha eğik geldiği için hava soğuk, mevsim kış olur. Bu iki durum arasında da ilkbahar ve sonbahar mevsimlerini yaşarız.

Sabah ve akşam güneş ışınları yeryüzüne eğik gelir. Bu zamanlarda cisimlerin gölgeleri çok uzun olur. Öğle üzeri güneş tepemizdedir. Güneş ışınları cisimlere dik olarak gelir. Bu yüzden cisimlerin gölgesi öğle üzeri çok kısadır. Günün değişik saatlerinde bir cismin gölgesi farklı uzunluklarda olur. Bundan faydalanan eski insanlar güneş saati yapmışlardır.

Dünyamız, güneş çevresinde dolanırken kendi eksenini etrafında da döner. Dünyamız kendi eksenini etrafında dönerken güneşi gören yüzü aydınlanır. Arka tarafı ışık alamaz, karanlıkta kalır. Dünyamızın, güneşten ışık aldığı için aydınlanan yüzünde gündüz, karanlıkta kalan yüzünde ise gece olur. Dünyamız kendi eksenini etrafında bir defa dönüşünü 24 saatte tamamlar. Bu süreye bir gün diyoruz. Bir gün gece ve gündüz olmak üzere iki bölümdür. Kış aylarında geceler uzun, gündüzler kısa olur. Yazın ise geceler kısa, gündüzler uzundur. Yılın en uzun günü 22 Haziran'dır. En kısa gündüzü ise 22 Aralık'tır. 21 Mart ile 23 Eylül günlerinde gece ile gündüz eşit olur.

3.8. CCTV için Aydınlatma Uygulamaları

3.8.1. Hapishane ve Askeri Bölge



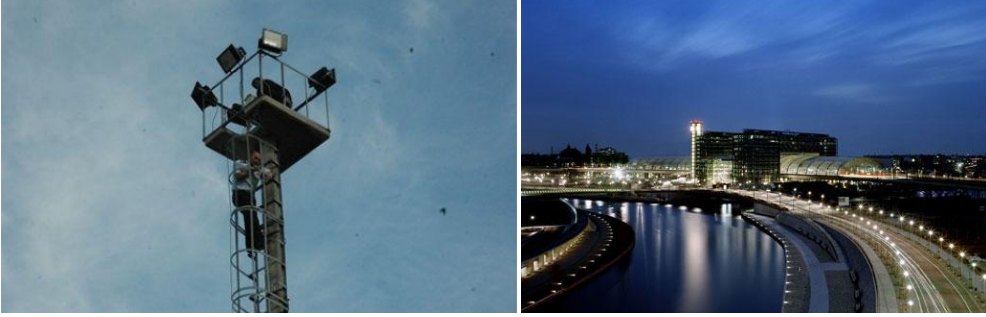
Resim3.9:Dâhilî aydınlatma



Resim3.10:800 maydınlatma mesafeli elle döndürülebilirprojektör

Hapishane ve askeri tesislerin de çevre aydınlatması önemlidir. Bu tesislere giriş çıkışlar kontrol altında tutulduğundan çevre duvar ve çitleri iyi korunması için gözle ve kamera sistemleriyle gözetim altında tutulur. Buralarda kullanılan aydınlatma armatürleri cadde sokak aydınlatmasında kullanılan armatürler kullanılır. Kullanılan kameralarında yüksek çözünürlükte ve IR özellikli olması tercih edilir.

3.8.2. TrenHattı



Resim 3.11: Tren hattı aydınlatması

3.8.3. Liman



Resim 3.12: Liman aydınlatma armatürleri

Liman aydınlatmasında genel aydınlatma yerine belli bir bölgenin aydınlatması yapılır. Aydınlatma yapılan yere göre aydınlatma armatürü seçilir.

3.8.4. Metro Sistemleri



Resim 3.13: Metro aydınlatma

Metrolar iyi aydınlatılmış yerlerdir. Ortalama 200 lux aydınlık seviyesi vardır. Yolcu indirime bindirme bölgeleri, merdivenler daha fazla aydınlatılmıştır. Elektrik kesintisi durumunda yolcuların karanlıkta kalmaması için kesintisiz güç kaynakları kullanılır. Kullanılan kameralar detayları iyi alması için yüksek çözünürlükte olması gerekir.

3.8.5. Endüstriyel Saha



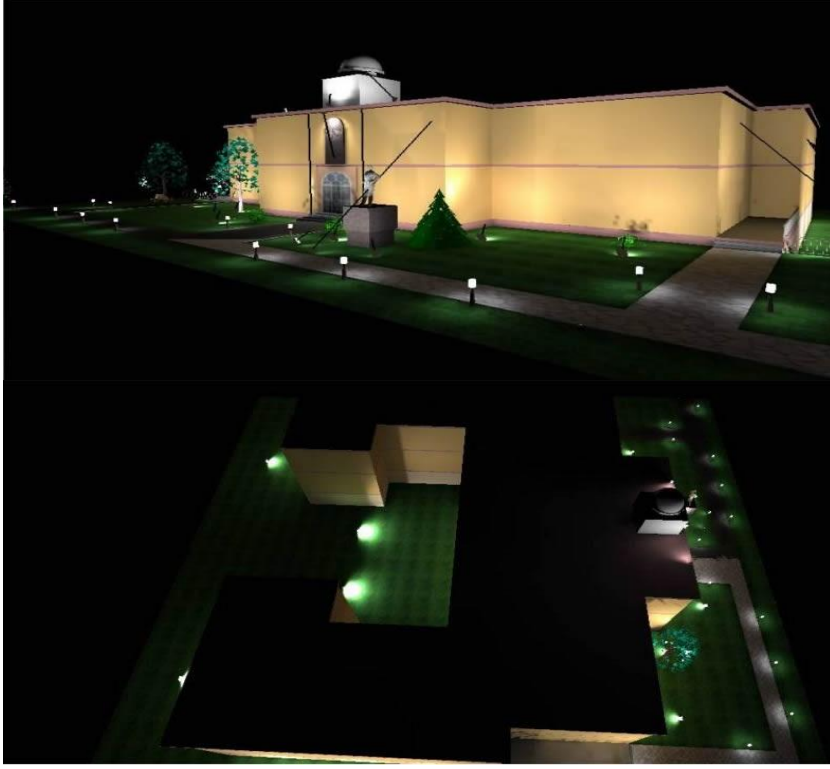
Resim 3.14: Ofis aydınlatması



Resim 3.15: Ofis aydınlatması

Normal bir ofiste aydınlık seviyesi 60 ile 400 lux arasında olur. Ofis iyi aydınlatıldığı için çoğu yerde ekonomik kameralar kullanılabilir. Üretim yapılan çalışma bölgeleri çalışmanın yapıldığı yere göre gözü yormayacak şekilde tasarlanır. Kullanılan kameralar kullanıldığı yere göre yüksek çözünürlüklü ve IR özellikli olarak seçilir.

3.8.6. Yüksek Binalı Yerleşim Bölgeleri



Resim 3.16: Bina aydınlatması

Bina aydınlatma ve çevre aydınlatma loş olarak aydınlatılan alanlardır. Bu alanlarda çok iyi aydınlatma yapılmadığında görüntü alınmak istenen bölgelerde IR özellikli gece görüş kamerası kullanmak daha iyi bir çözüm olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları sırasıyla gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Işık şiddetini ölçünüz. ➤ Işık kaynaklarını seçiniz. ➤ Beyaz ışık kullanınız. ➤ Infrared ışık kullanınız. ➤ Parlaklığı ayarlayınız. ➤ Görünür ışık spektrumunu kullanınız. ➤ Yansımayı ayarlayınız. ➤ En uygun ışığı seçiniz. ➤ Filtre kullanınız. ➤ Dâhilî ve haricî aydınlatma seviyesini ayarlayınız.	➤ Işık şiddetini ölçmeye başlamadan önce gerekli çalışma ortamını hazırlayınız. ➤ Ölçülen ışık miktarına göre uygun aydınlatma için ışık kaynağını belirleyiniz. ➤ Seçim esnasında dikkatinizi yaptığınız işe veriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1.doğrusal dalgalar halinde yayılan elektromanyetik dalgalara verilen addır.
2. Işık kaynağından yayılan ışığın şiddetini hesaplamaya yarayan ölçü aletinedenir.
3. Renk tablosundaana renkler,ara renklerdir.
4. Bir noktaya çarpmayan ışıkolarak yayılır.
5. Farklı iki ortamın ayrılma yüzeyine gelen bir ışığın diğer ortama geçemeyerek geri dönmesinedenir.
6. Gelen ışık cisim tarafından yansıtılmaması olayına.....denir.
7. Bina aydınlatma ve çevre aydınlatma da.....kamarası kullanmak daha iyi bir çözüm olur.
8. Yılın en uzun günüdır. En kısa gündüzü isetır.
9. Metrolar iyi aydınlatılmış yerlerdir. Ortalama lux aydınlık seviyesi vardır.
10. Normal bir ofiste aydınlık seviyesiile lux arasında olur.
11. Ofis iyi aydınlatıldığı için çoğu yerdekameralar kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda kameraları tanıyarak, kamera seçimi yapacak sistem montajını ayarlarını yaparak tamamlayacaksınız.

ARAŞTIRMA

- Farklı yerlerde kullanılan kameralarla ilgili, internet ve yazılı kaynakları kullanarak bilgi toplayınız.
- Çevrenizde kamera sistemi kurulumu yapan firmalardan bilgi alınız.

4. KAMERA MONTAJI

4.1. Kamera Seçimi

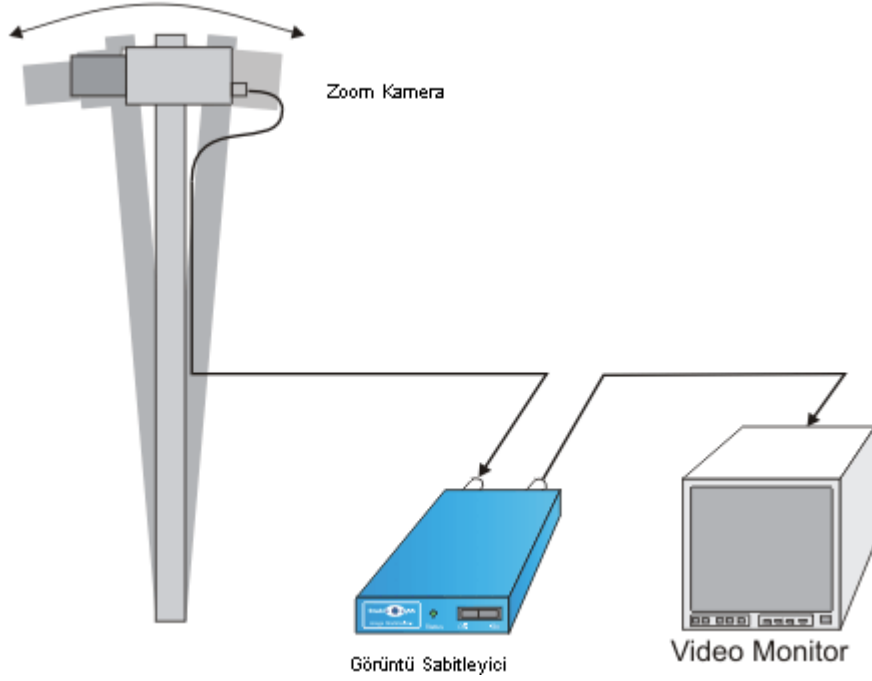
4.1.1. Sabit veya PTZ Kamera Kullanma

Renkli güvenlik kameraları;alışveriş merkezi, kuyumcu, okul, mağaza, eczane, market, döviz bürosu gibi halka açık, insan yoğunluğunun yüksek olduğu aydınlatma seviyesi ışık miktarının yüksek olduğu, nesnelerin göz ile rahatça görülebildiği yerlerde kullanılır. Kamera sistemlerindeki amaç kişileri renk ve kıyafetlerinden göre tespit edebilmek, ürün takibi, reyon ve rafları renklere göre ayırt edebilmektir. Bu yüzden halka açık mekânlarda renkli kamera kullanılmasında fayda vardır. Teknolojinin ilerlemesi ile geçmiş zamanda dış ortamlarda çok kullanılan siyah beyaz güvenlik kameraları yerini renkli kamera sistemlerine bırakmıştır. Siyah beyaz güvenlik kameralar da renk ayrımı gerekmediğinden renkli sisteme oranla daha az ışığa ihtiyaç duymaktaydı. Day night kameraların piyasada yaygın değilken ışık miktarının az olduğu noktalarda siyah & beyaz kamera özellikle tercih edilirdi. Günümüz de ise siyah beyaz kameralar yerine IR ledli kameralar ve day night kameralar kullanılmaktadır.

PTZ(Pan-Tilt-Zoom) kameralar sabit kameraların ihtiyacı karşılayamadığı farklı yönlerde hareket eden nesneleri veya canlıları takip için kullanılan 360 derece yatay ve 180 derece dönüş imkânı ile optik lensi ile nesneleri yakınlaştıran kameralardır. Kavşak ve sokaklarda MOBESE kamera sistemlerinde sıklıkla kullanılan kameralardır.

4.1.2. Titremeye Karşı Görüntü Dengeleme Kamerası Kullanma

Video sabitleme sistemi, günümüzde kameralara ilave özellik olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kullandığı algoritmalar ile titreme sonucu oluşan net olmayan görüntüleri net görüntü haline getirir. Şekil 4.1 de kamerada olmayan özellik harici görüntü sabitleyici ile sağlanmıştır.



Şekil 4.1: Harici görüntü sabitleyici kullanma



Resim4.1: Görüntü sabitleyici ile görüntü titremelerinin önlenmesi

4.1.3. GeceGörüntüleme

4.1.3.1. Gündüz/Gece (Day/Night) Kamerası Kullanma

Day&Night kameralar (gece & gündüz kamerası) adından anlaşılacağı gibi gündüz renkli, karanlıkta ışık seviyesinin belli bir değerin altına düşmesinden sonra siyah beyaz görüntü veren güvenlik kamerası modelidir. Hem iç hem de uygun yardımcı malzemelerle dış mekân uygulamaları için idealdir. PTZ kameralara, dome kameralara, IR kameralara, Box kamera modellerinde day/night özellikli kamera üretilmektedir.

4.1.3.2. İnfrared ve Termal Kamera Kullanımı



Resim4.2:IRkamera

IR kamera üzerinde kompakt bir şekilde IR ledler bulunduran kameradır. Işık şiddetiyle ters orantılı olarak direnci azalan bir sensör kullanılarak IR ledlerin aydınlık seviyesi belli bir değerin altına düştüğünde yanması sağlanır.

Özellikle dış ortam kapalı devre kamera sistemi uygulamalarında yoğun olarak tercih edilir. IP66 koruma standartına sahip oldukları için suya ve toza dayanıklıdır. Bu sayede dış ortam CCTV sistemi uygulamalarında ayrıca kamera muhafazası, kamera ayağı ve kamera lensi gerektirmediği için kullanım kolaylığı sağlar. Bu özellikler kullanım kolaylığı yanında fiyat avantajı da getirir.

IR gece görüş kameraları dış aydınlık insan gözünün göremeyeceği değerlere düştüğünde IR ledlerini yakar. Gönderilen bu IR ışınlar karşısındaki katı cisme çarparak geri döner böylece görme olayı gerçekleşmiş olur. Burada dikkat edilecek temel husus kameranın özelliklerinde yazan IR led erim menziline dikkat etmektir. Örneğin; kamera izleme sisteminizde 30 metre gece görüş menziline sahip bir IR CCD kamera kullanıyorsanız görüntü alabilmeniz için 30 m dâhilinde katı bir cisim olmalıdır.

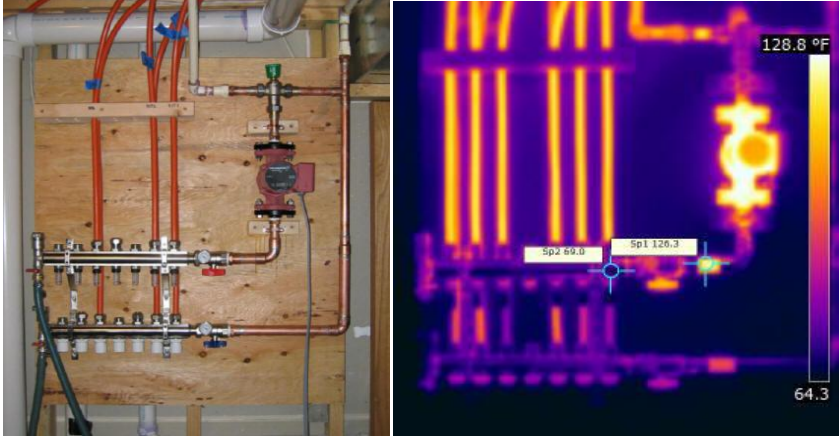
IR kamera içeren bir CCTVkamera sistemi oluşturulacaksa dikkat edilmesi gereken bir diğer faktör enerji gereksinimidir. Normal kameralardan farklı olarak IR kameralar IR ledlerini yakmak içinde enerji ihtiyacı olduğundan IR olmayan bir kameradan iki kat fazla enerji çeker. Dolayısıyla sistemimizin adaptör seçimini yaparken bunu gözönünde bulundurmalıyız.

İnsan gözünün göremeyeceği aydınlık seviyelerinde görüntü alabilmesi ve kompakt özelliği sayesinde dış ortamda muhafazasız kullanılıp nem-tozdan etkilenmemesi nedeniyle ev kamera sistemleri, fabrika kamera sistemleri, depo kamera izleme sistemleri, açık alan izleme sistemleri, apartman kamera kayıt sistemlerinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

IR kameralar normal CCD kameraların çektiği akımın 2-3 katından fazla akım çekerler. Besleme adaptörü seçerken buna çok dikkat edilmelidir. IR kameralar yüksek akım çektikleri için kablo uzunluğuna çok dikkat edilmelidir. Kablo boyuna göre gerilim düşümü göz önüne alınarak özel önlemler almak gerekebilir.



Resim4.3: Termalkamera görüntüsü



Resim4.4: Gerçek görüntü ve termal kamera görüntüsü

Modern termal kameraların görüntüleri ve kullanımları normal kameralarla benzerlikler taşımaktadır. Normal kameralarda kullanılan CCD ve CMOS imaj sensörleri görünebilir ışıkları alabilecek şekilde tasarlanmışlardır, infrared ışığa karşı duyarlı değildirler. Bu yüzden birçok termal görüntüleme kamerası özellikle bu iş için üretilmiş focal plane arrays (FPA) imaj sensörler kullanılmaktadır. FPA'lar daha uzun dalgaboylarına cevap verebilmektedirler. Çözünürlükleri normal optik kameralardan düşüktür. En sık kullanılan çözünürlük değerleri 160×120, 320×240, 640×512'dir. Çözünürlük artıkcça maliyet oldukça artmaktadır.

Termal görüntülemeye bir cisim tarafından yayılan iletilen ve yansıtılan kızılötesinin tamamı gösterilmektedir. Bu yüzden bu yolla cismin sıcaklığı ile ilgili kesin bir değer bulunması oldukça zordur, özel matematiksel hesaplamalar ister.

Toplam Enerji = Yayılan Enerji + İletilen Enerji + Yansıtılan Enerji

Bir termal kamera ile bakıldığında görülen enerji toplam enerjiyi göstermektedir.

Yayılan Enerji: Genellikle ölçülmek istenilen enerjidir.

İletilen Enerji: Uzak bir termal kaynaktan gelip içinden geçen enerjidir.

Yansıtılan Enerji: Uzak bir termal kaynaktan gelip cismin yüzeyinden yansıyan enerjidir.

Eğer cisim bulunduğu ortamdan daha yüksek bir sıcaklığa sahipse termodinamiğin ikinci yasasına bağlı olarak sıcak cisimden soğuk cisme doğru bir ısı akışı gerçekleşecektir. Bu yüzden eğer termografisi alınacak ortamda soğuk bir alan varsa bu cisim sıcak cisim tarafından yayılan radyasyonu emecektir. Bu cisimlerin yayma ve emme yeteneklerinin her ikisine de emissivite denmektedir. Dış ortam şartlarında ısı iletimine neden olan rüzgârın varlığı da göz önüne alınmalıdır.

Termografik kamera ilk adım olarak insan gözünün göremeyeceği elektromanyetik ışınları görecektir daha sonra çeşitli matematiksel algoritmalar kullanıp bunu gözle görülebilir bir resme dönüştürüp genellikle JPG formatında kaydedecektir.

4.2. Kamera Ayarı

4.2.1. Kamera Parametreleri

4.2.1.1. Kamera İsmi

Network kameralarında kamera ismi kameranın bulunduğu yeri belirtmek için yazılır. Birden fazla kamera yönetim yazılımından izlenirken hangi kamerayı izlediğimizi kamera ismi ile takip ederiz.

4.2.1.2. Kamera No

Kameranın DVR cihazında hangi sokette bağlı olduğunu veya server yazılımında hangi kamera olarak tanıtıldığını gösterir.

4.2.1.3. Kamera Sunucu (Server)

Network kameralarına (IP Kamera) veya DVR ait izleme ve kayıt yazılımının kurularak 7/24 saat çalışma prensibine göre çalışması için hazırlanmış bilgisayara denir.

4.2.1.4. Kullanıldığı Yer (Location)

Kameranın harici veya dâhili olarak kullanıldığı yerdir. Harici olarak kullanılan kamera IP 66 standartlarında değilse kamera mutlaka kamera muhafazası ile kullanılmalıdır.

4.2.1.5. Tanımlama

Genel olarak kameraların kayıt ve bağlantı tanımlarının bilinmesidir.

4.2.1.6.Host Name Veya IP Adresi

Network (IP Kamera) kamerada seçilen kameranınIP adresi yazılır. IP adresi o kameraya ağ üzerinden bağlanmak için kameranın IP adresi olmalıdır.

Host name network yöneticisi tarafından TCP/IP hostunu özdeşlemek için bilgisayara tahsis edilen takma isimdir. Host ismi netbios copmuter ismi ile aynı olmamalı ve herhangi bir 256 karakter dizisi kullanılabilir. Aynı hosta birden fazla host name'i atanabilir.Host ismi, diğer TCP/IP hostlarının kullanıcı kaynaklarına erişimini kolaylaştırır. Host ismi ip adresi hatırlamaktan daha kolaydır.

Ping veya diğer TCP/IP araçlarını kullanırken host ismini ip adresi yerine kullanabilir. Host name'i HOSTS dosyası, DNS database'i veya netbios isim sunucusunda saklanan IP adresi ile eşleşir. Windows host ismi ile IP adresini eşleştirmek için LMHOST dosyasını kullanır. Host name yardımcı aracı sisteminize verilen host ismini görüntülenir. Windows tabanlı bilgisayarlarda (otomatik olarak) default, host ismi olarak computer ismi kullanılır.

4.1.2.7. Kamera Sinyal Gönderme (Streamer) Tipi

Genişbant ağ bağlantısının her gün daha yaygınlaştığı günümüzde DVR sistemler için uzak erişim olmazsa olmaz özelliklerden biri haline gelmiştir. Genişbant ağ bağlantısı üzerinden görüntüleri transfer sırasında en çok karşılaşılan sorunlar istemci tarafından alınan görüntülerdeki akışkanlık, gecikme ve kayıptır.

Ülkemizde kullanılan DVR cihazların hemen hemen hepsi kayıt yapılan çözünürlükte ve bit hızında veri transferi yapar. Buda ya kayıt çözünürlüğünü düşürmeye da internet üzerinden duraklamalı bir görüntü alma seçeneklerinden birini seçmeniz anlamına gelir. Dual Stream bu sorunun giderilmesi için geliştirilmiş bir özelliktir. Dual Stream özelliği ile cihaz analog görüntüyü birbirinden bağımsız 2 farklı şekilde kodlayarak sayısal işarete çevirir. Ana kodlama kayıt, alt kodlama ise internet üzerinden veri transferi için kullanılır. İnternet üzerinden yayın için istediğiniz çözünürlük, bit hızı ve kalite değerlerini kayıt çözünürlük, bit hızı ve kalite değerlerinden bağımsız bir şekilde tanımlayarak internet sisteminizin kapasitesine göre optimize edebilirsiniz.

4.2.1.8. Sıkıştırma Formatı

H.264 şunda ticari olarak kullanılan en yüksek sıkıştırma formatıdır. H.264 sayesinde CCTV kamera sistemlerinde köklü değişim olmuştur. Bu sıkıştırma formatı sayesinde internet üzerinden görüntü izleme gerçek kapasitesine ulaşmıştır. Ülkemizde ADSL altyapısının iyileştirilmesi ile birlikte H.264' ün gerçek kapasitesi kullanılabilir olacaktır.

H.264 başka isimlerle de anılmaktadır. Bunlar H.264AVC ve MPEG-4 Part 10'dur. Öncüllerinden çok daha kaliteli ve verimli bir sıkıştırma sunmaktadır. H.264; MPEG-4' ten %25 MPEG-2' den ise %50 daha iyi bir sıkıştırma yapar.

Bunun yanısıra daha resim kalitesi, en küçük dosya boyutu, DVD kalitesinden video görüntüsü ve internet üzerinden çok daha hızlı görüntü aktarımı sağlar. Öncül kodeklerin aksine yüksek hızlı kompleks cisimlerin daha keskin bir şekilde görüntüsünü oluşturabilir. Bu yüzden ilk kompleks kodek olarak bilinir.

MPEG4' ten iki kat daha verimlidir. MPEG2 görüntü sıkıştırma formatından 3 kat daha küçük dosya boyutuna sahiptir. Düşük dosya boyutu ile daha hızlı download imkânı sağlar.

Bunun yanında MPEG2 ve MPEG4 TV ve eğlence için geliştirilmişlerdir. Ancak H.264 sıkıştırma formatı güvenlik uygulamaları ve internet üzerinden görüntü aktarımı için tasarlanan bir sıkıştırma formatıdır.

H.264 sıkıştırma formatını kullanan kayıt cihazları bu kodeğin üstün özellikleri ile çok kaliteli sonuçlar ortaya koyarlar. H.264 dijital kayıt cihazları ile çok uzun süreli kayıt ve internet üzerinden hızlı izleme yapılabilmektedir.

4.2.1.9. Video Görüntüsünün Kaydedilme Yeri

Video görüntüsü kayıt edilirken analog kamera sistemlerinde kaydedileceği hardisk DVR cihaz üzerine takılır ve öncelikle hardisk formatlanarak kamera kayıtları kaydedilir. IP kameralarda ise kayıt yeribirçok modelde kendi üzerindeki SD hafıza kartı üzerine kayıt yapılmaktadır. Bunun yanında IP kameralarda ve DVR cihazlar da uzak izleme bilgisayarı üzerinede anlık izleme kayıtları veya yedek kayıtlar tutulabilmektedir.

4.2.1.10. Video Formatı

TV'de izlenen tüm görüntüler yatay ve dikey olarak çizgilerden oluşur ve biz bu çizgilerin birleşimini görüntü olarak görürüz.

Görüntüde kaç yatay ve dikey, kaç çizgi olacağı ve bu çizgilerin içinde hangi bilgilerin yer alacağı NTSC veya PAL ile kodlanmış olmasına göre değişkenlik gösterir. Türkiye'de PAL sistemi kullanıldığı için PAL görüntü formatının ortaya çıkışını biraz incelemek faydalı olacaktır.

PAL, Phase Alternating Line ifadesinin kısaltmasıdır. Televizyon yayınlarından kullanılan bir renk-encode sistemidir. Dünyada kullanılan diğer görüntü formatları SECAM v NTSC'dir. 1950'li yıllarda Avrupa ülkeleri renkli televizyona geçmek istediğinde Amerikan NTSC standardının Avrupa şebeke frekansı olan 50 Hz AC'ye uygun olmadığı görülmüştür. Bunun yanında NTSC 'nin kötü transfer şartlarında renk atlama gibi zayıflıklarından ötürü yeni bir görüntü formatı oluşturma ihtiyacı doğmuştur. Amaç 50 Hz resim frekansına sahip bir renkli televizyon görüntü formatı oluşturmaktır (PAL625 yatay çizgi25 fps, NTSC 525 yatayçizgi 30 fps).

Bu değerlerden anlaşılacağı üzere PAL formatı saniyede 15750 yatay çizgi gösterirken NTSC formatı saniyede 15625 yatay çizgi gösterebilir. Bu durumda PAL daha fazla yatay çizgi gösterdiği için daha yüksek çözünürlüğe sahiptir. Ancak NTSC'de resimleri daha hızlı (saniyede 30 kez) yenilediği için bir avantaj sağlar.

NTSC ve PAL arasındaki diğer bir farkta renk sinyalleri açısından oluşur. PAL 4.43 MHz renk sinyali kullanırken NTSC görüntü formatı ise 3.58Mhz renk sinyali kullanır.

4.2.1.11. Çözünürlük

Şu anda CCTV sistemlerde kullanılan analog kameraların bugün en yüksek çözünürlük çarpanı 795x596 pikseldir. Bu da görüntüyü oluşturan her bir karedeki resmin yaklaşık 470K piksellik bir kaliteye sahip olması demektir yani çözünürlüğü 2 megapiksel olan bir cep telefonun çektiği bir resmin sadece 4'te biri. Buraya değinmişken vurgulamamız gereken başka bir şey de; 795x596 piksellik görüntü veren yüksek çözünürlüklü analog kameraların bu yetenekleri, mevcut kayıt cihazlarının performansları nedeniyle kullanılamamaktadır. Yani istediğiniz kadar yüksek çözünürlüklü kamera tercih edin, kayıtlarınızı cihazınızın izin verdiği ölçüde bir görüntü kalitesi ile izleyebilirsiniz. Bir başka örnekte ise; hareketli bir kamera talep eden müşteri, net olarak bilgi verilmeden aldığı kamerayla her yeri aynı anda izleyebileceği ve zoom özelliği de varsa "istediği kadar uzak mesafeyi görüntüleyebileceği" konusunda yanlış bir beklenti içine girebilmektedir.

Örneklerdeki beklentiye sahip olan son kullanıcıların sayısı hiç de az değildir. İşte bu noktada güvenlik firmalarının sektörel bilgi düzeyi ve konusundaki uzmanlığı büyük önem kazanmaktadır. Çünkü kullanıcılarının yanlış bilgi ve algılarını doğru yöne çeken firma, hem müşteri memnuniyeti sağlayacak hem de sektördeki konumuna artı puan kazandıracaktır. Güvenlik sistemi ile ilgili yeterli bilgilendirmeyi alamayan bir müşteri, analog bir kamera sisteminde cep telefonundan çektiği kalitede resim bekliyorsa hayal kırıklığına uğrayabilir. Uygulayıcı firma yeterince bilgilendirmeden güvenlik sistemini kurduğunda tüketici ile arasında sorun yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Kısaca müşterilerinin ihtiyacını tam olarak anlayan ve projesini bu bilgilendirmeleri sunarak doğru şekilde yapan güvenlik firması, ideal olmalıdır.

16 kameralı bir sistemde gerçek zamanlı kayıt yapıldığını düşünürsek, kanal başına saniyede 25 kare resim kaydı anlamına geliyor. Resim çerçeve boyutumuz 704x576 piksel yani 405KB, 16 kamera olduğunu düşünürsek ilk dosyamızın boyutu 6.480KB olmaktadır. Bundan sonraki değerler eğer cihazınız SMICT, MPEG4 veya benzer bir sıkıştırma algoritmasına sahipse görüntüdeki hareketliliğe göre değişecektir. Kanal başına 20-30K değerinde bir resim değişikliği öngörürsek cihazınızın her bir karede yaklaşık 0.5 MB'lık bir resme eşdeğer olmakta bu da kayıt cihazının her bir karede 500.000 tane noktanın değişikliklerini analiz edip hard diskinize kaydetmesi anlamına gelmektedir. Kayıt cihazlarının saniyenin 25'te 1'inde yaptığı bu işlemler hiç de küçümsenemez.

PC tabanlı kartlarda realtime modellerinin hepsi çift DSP işlemcili ve H264 formatında sıkıştırma yapmaktadır. Kayıt hızına, kalitesine ve uzun süreli kayda önem verenler MPEG4 tercih etmelidir. MJPEG ve türevi kayıt yapan standalone cihazlar ve PC tabanlı kartların cihazların ise 16 kanalda saniyede 100 resimden daha hızlı kayıt yapanları pek bulunmaz. Bu formatta kayıt yapan cihazların MPEG4'ten farkı, her resmin aynı boyutta olması ve resimler üzerinde fark analizi yapmamasıdır. Yani kayıt cihazınızın saniyedeki resim çekme hızı kadar resim kaydetmektedir. Çünkü DVR kartlarla 8 kanal video kayıt için dünya standartların çok üstünde bir değer olan 16 fps ile kayıt yapabilmekte ve dünyada güvenlik sektörü için geliştirilmiş ilk sıkıştırma formatı olan SMICT'i kullanarak uzun süre kayıt imkânı sunmaktadır. SMICT'in de sıkıştırma prensibi H264'le hemen hemen aynıdır. Cihazların saniyedeki resim çekme hızı ne kadar fazla ise aynı oranda akıcı görüntüler elde edilir. Kayıt cihazlarında dikkat edilmesi gereken en önemli konu da bahsetmeye çalıştığımız saniyedeki kayıt hızı ve çözünürlüğüdür. Hemen hemen bütün standalone cihazların gösterim ve kayıt çözünürlüğü farklıdır.

4.2.1.12. Renkli/Siyah Beyaz

Görüntü kalitesinin daha yüksek olması istenen yada ışık seviyesinin daha düşük olduğu durumlarda görüntünün siyah/beyaz olarak kullanımı sağlanır.

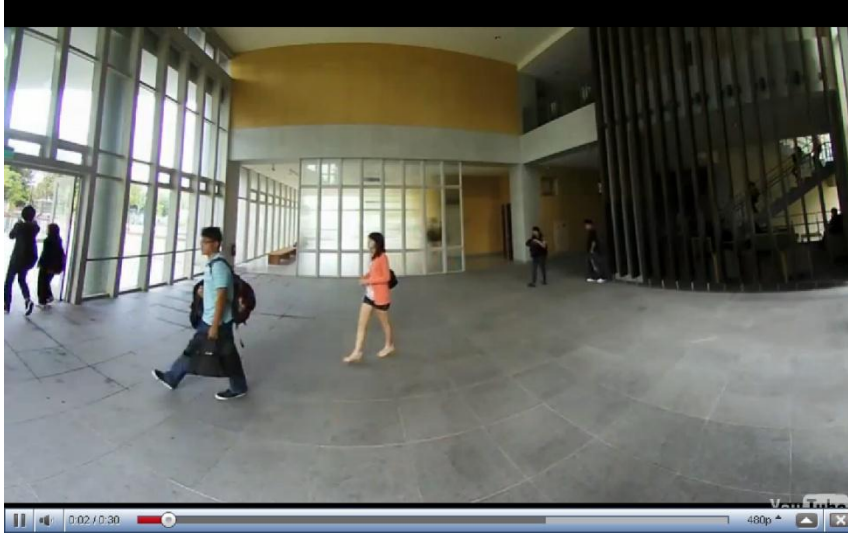
4.2.1.13. Kare (Frame) Oranı

IP kameralarda saniyede aktardığı görüntü sayısı eğer PAL video standardı için 25 fps ise o görüntü canlı olarak görünür. Bu değer NTSC video standardı için 30 fps'dir. 25fps'den daha az kare sayısıylaılarak ilerleyen görüntüdür.

4.2.2. Kamera Yerleşimi

4.2.2.1. Hareketli Nesnelerin Yönünü Belirleme

Kameralar insanların veya hareket eden araçların genellikle ön cepheden görece şekilde yerleşimi uygun olur. Kameraların nesneleri iyi seçebilmesi ışık kaynakları veya cam kenarlarındaki parlamalar dikkate alınmalıdır. Kameralar ışık dengelemesi sağlasa bile en iyi sonuç için ışık kaynakları göz önünde daha iyi sonuç verir.

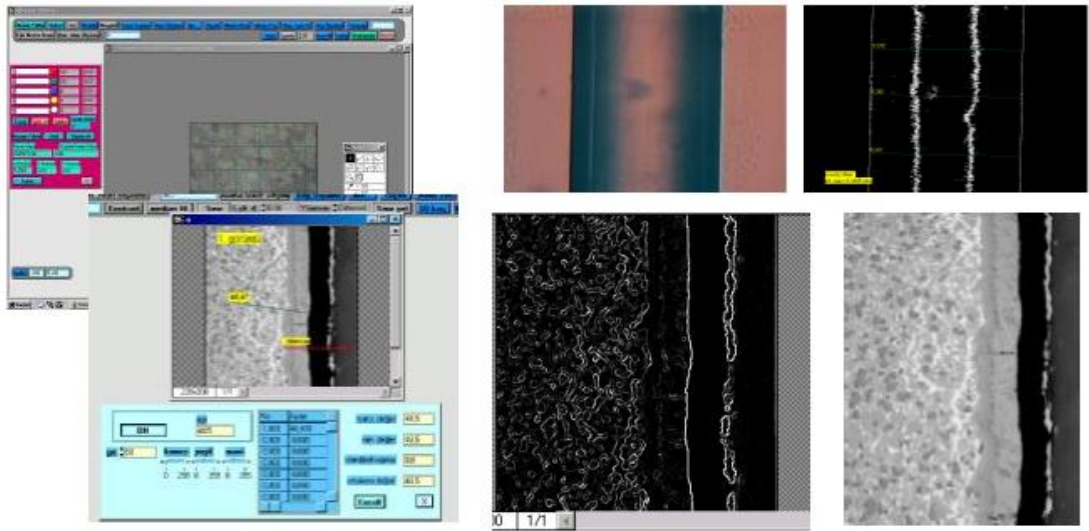


Resim4.5: Işık dengelemesi ile iç ve dış ortam görüntünün alınması

4.2.2.2. Nesneleri Birbirinden Ayırma

Yüksek çözünürlüklü DSP CCD kameralarla alınan görüntü canlı olarak yazılıma aktarılır ve güncel bir PC altında çalışan Windows işletim sisteminin tüm özelliklerini kullanabilen grafik tasarımı yazılım ile gerekli tüm inceleme, ölçüm ve değerlendirmeler yapılır ve elde edilen sonuçlar, görüntüler ve tablolar bir foto yazıcı ile fotoğraf kalitesinde kâğıda aktarılabilir. Yapılan çalışmalar bilgisayarınızın belleğinde daha sonra başvurabileceğiniz şekilde saklanır ve arşivlenir.

Renkli ve gri seviyeli görüntü işleme, resim seçme, arşivleme, kütüphane işlevleri, tane büyüklüğü, sınıflama, nesne sayımı, analizi, alan, boyut, açı, çap, çevre, eğri, kesit ölçümleri, otomatik nesne ayırma ve istatistik değerlendirme, sayısal analiz, ayrıştırma ve seçim, nesne sınıflama yapılır.

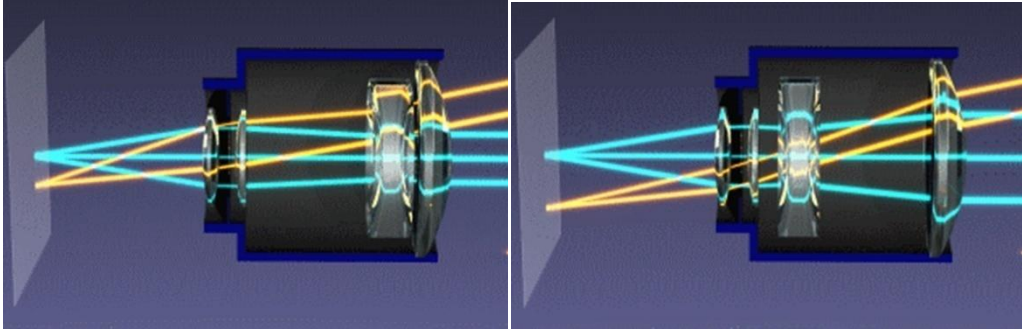


Resim 4.6: Kamera görüntüsü ile kesit ölçme

4.2.2.3. Yakın Uzak Görüş Alanı Kontrolü



Resim 4.7: Kamera görüntüsü



Şekil 4.2: Zoom lensin çalışması

Kameraların 4mm lens ile görüntüsü Resim4.6’da verilmiştir. Kameranın uzak görüntüsü için de yer alan küçük nesnelerin görüntüsü zoom lens ile görölür hale getirilebilir.

	1/3" Kamera	1/4" Kamera	Görüntüsü
2,8 mm	86°	57°	
4 mm	67°	47°	
6 mm	48°	32°	
8 mm	36°	25°	
12mm	25°	17°	
16mm	17°	13°	

Tablo 4.1: Lens özellikleri

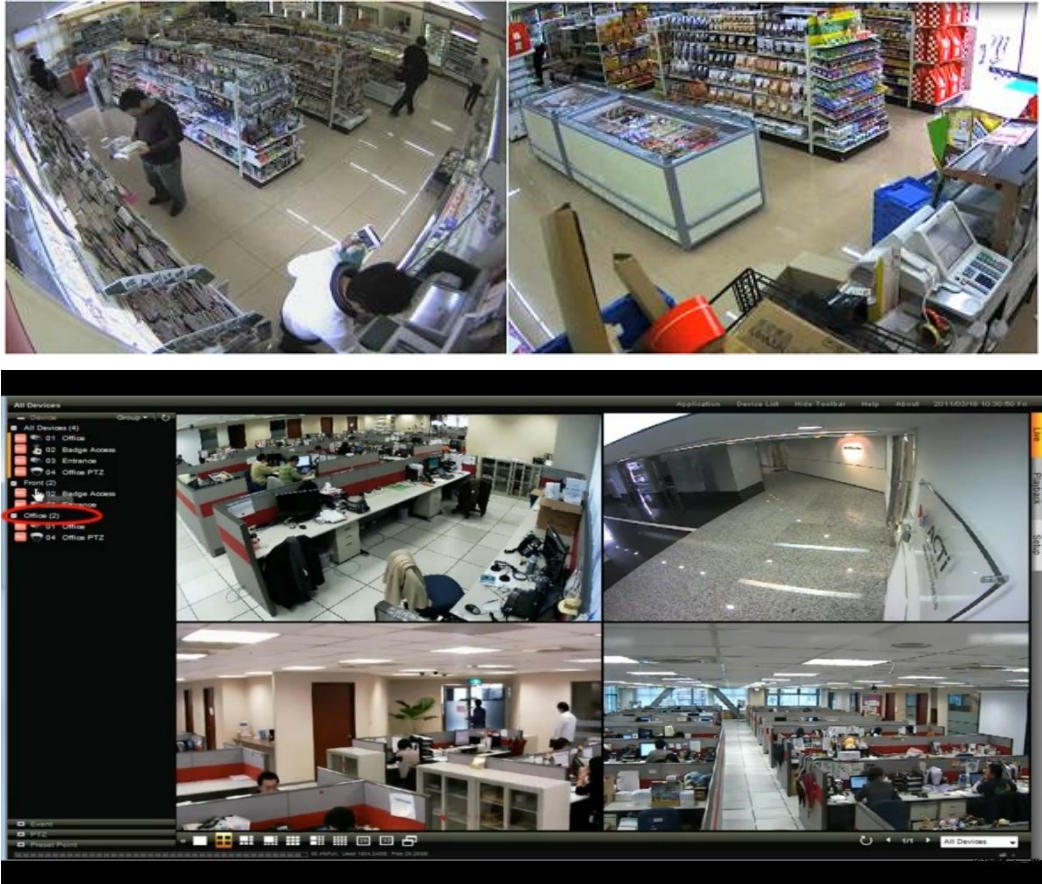
4.2.2.4. Dışarıda Küçük Objeleri Uzaktan Görüntüleme



Resim4.8: Aynı alanın uzak ve yakın (18x zoom) görüntüsü

Daha küçük objeleri uzaktan görüntülemek için zoom lens kullanılır. Zoom lens 3 kilometrenin üzerindeki nesneleri tanınır hale getirir. Resim4.9 de 18x zoom yapan kamera ile araçların plakası okunur hale gelmiştir.

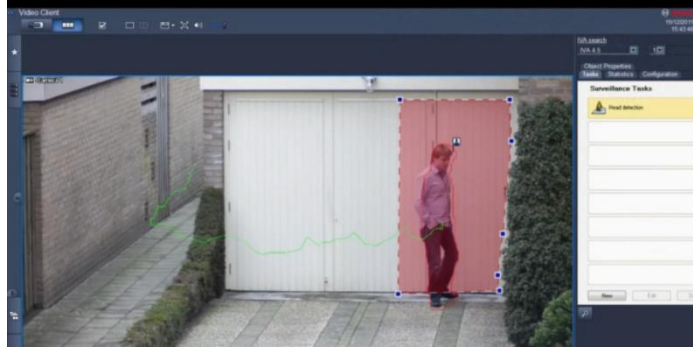
4.2.2.5. Dâhilî Görüntülemelerde Kamera Yerleşimi



Resim4.9:Dâhilîortamda kullanılan IP kameralar

Dâhilî ortamda kullanılan kameraların kullanılış amacı, genel görüntümü kasada faaliyet gösteren kasiyerin görüntüsünü para alış verişi görüntüleme gibi etkenler dikkate alınarak yerleştirilir. Kamera sistemi kurulumu yapılan firmanın ihtiyaçları göz önüne alınarak ihtiyacı görecek ürünler tercih edilmesi gerekir. Fiyat / performans göz önüne alınarak ürün seçimi yapılır. Şekilde yüksek çözünürlükte çalışan kamera görüntüleri verilmiş olup detayların görünmesi sağlanmıştır.

4.2.2.6. Bölünmüş Bölgelerdeki Kritik Alanları Sabitleme



Resim 4.10: IP kamera ile video içerik analizi ve kapı önü alarmı

Kritik alanlarda konulan çanta veya giriş yapılmaması istenen yerler alarm olarak tanımlanır. Kişilerin geldiği yolları işaretlenebilir. Video analiz yöntemiyle hırsızlık girişimleri daha kolay analiz edilebilir.



Resim 4.11:Hırsızlık girişimi-alarm oluşması

4.2.2.7. Kamera Konulmaması Gereken Yerler

Kamera özel alana giren özel odalar,tuvalet, banyo, yatak odaları, işyerine ait özel giyinme odaları vb. yerlere konulmaması gerekir. Habersiz bir şekilde konulup öğrenildiğinde başkasını rahatsız edecek yerlere de kamera sistemi konulmaması gerekir. Kamera sisteminin kullanım amacı sadece güvenliği artırmak olmalı başkalarını rahatsız edecek görüntü alınmamalıdır. İşyerlerine, “Kamera ile İzlenmektedir” yazısı asılması da gerekir.

4.2.3. Görüntü Alanını Ayarlama

Görüntü alınması istenen noktalardaki öncelik sırası ve ortamı görüntüleme müşteri isteğine göre yapılır. Çok geniş bölgede müşterinin istekleri dinlenerek uygun yere kamera yerleşimi yapılır. Önümüzdeki yıllarda kamera sistemleri daha çok IP kamera yerini bırakacağı ve plaka tanıma ile birlikte video içerik analizinin birçok kamerada standart olarak geleceği gözlenmektedir. Görüntü kaydedici bellekler kapasitesi büyüdükçe kamera üzerinde kayıt alan SD kart girişleri birçok kamera üzerine konulmuştur. Ayrıca bir sistem kurmadan sadece kamera ile çözüm üretmek birçok basit iş ev uygulamasını daha kolay kurulur hale getirmiştir.

4.2.4. En Küçük Nesne Boyutunu Belirleme

Megapiksel kamera yaygınlaşması ile uzak görüntüdeki nesneleri resmi zoom yaparak tanınır hale getirmektedir. Hâlbuki analog kameralarda resim büyütüldüğünde nesnelerin birçoğu görüntülenememekteydi. Günümüzde analog kameralarla 20 metreyi geçen uzak nesnelerin birçoğu seçilememekteydi.

Bu sebeple de optik zoom özellikli kameralar kullanılmaktaydı. IP kamera teknoloji ve yüksek çözünürlük desteklerinden dolayı insan gözüne gibi uzak mesafelerden nesneleri tanıyabilme imkânı sağlayabilmektedir. Yaklaşık olarak 100 metre uzaklıktan nesneler seçilir duruma gelmiştir.

4.2.5. Kayıt Ayarları

4.2.5.1. Kullanıcı Kayıt

Kullanıcının manüel(REC düğmesine basılarak) olarak kayıtları başlatmasıdır. Manüel kayıt başlatıldığında her hangi bir sebeple kayıt sistemi kapanırsa planlama yapılmadığından kayıt durur.

4.2.5.2. Arka Plan Kaydı

Cihazın menüsünden kayıt butonuna tıklanır. DVR cihazının her kanalına bağlı kamera için ayrı ayrı kayıt, ayarı yapılır. Eğer bir kameraya yapılan ayar bütün kameralar için yapılacaksa kayıt ayarları diğer kameralar da seçilerek kopyalanır. Kameraların kayıt yapacağı günler, kayıt frame ayarları, görüntü kalitesi ayarları yapılır.

4.2.5.3. Olay Anında Kayıt

Kameraların kayıt ayarı sensör girişlerinden sinyallere göre veya görüntüde meydana gelen değişim olduğunda kayıt yapacak şekilde ayarlanabilir. Bu ayar sürekli kayıt yaparak hardiskte gereksiz kayıt yapılmasını önlemek için yapılır. Fazla kayıt olmadığından sonradan izleme yaparken daha az süre de kayıt taraması da yapılmış olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kamera montajı için aşağıdaki uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kamera seçimini yapınız. ➤ Kamera parametrelerini ayarlayınız. ➤ Kamerayı yerleştiriniz. ➤ Görüntü alanını ayarlayınız. ➤ Nesne boyutunu belirleyiniz. ➤ Kayıt ayarlarını yaparak gözlemleyiniz.	➤ Uygun kamera seçimini ve ayarlarını yapınız. ➤ Gerekli donanım, araç ve gereçleri hazırlayınız. ➤ Montaj esnasında dikkatinizi yaptığınız işe veriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1.kameralar 360 derece yatay ve 180 derece dönüş imkânı ile optik lensi ile nesneleri yakınlaştıran kameralardır.
2. Kullandığı algoritmalar ilesonucu oluşan net olmayan görüntüleri net görüntü haline getirir.
3.üzerinde kompakt bir şekilde IR ledler bulunduran kameradır.
4. Termal görüntülemeye bir cisim tarafından yayılan, iletilen ve yansıtılantamamı gösterilmektedir.
5. Dual Stream özelliği ile cihaz analog görüntüyü birbirinden bağımsızfarklı şekilde kodlayarak sayısal işarete çevirir.
6. H.264; MPEG-4'ten %..... MPEG-2'den ise %.....daha iyi bir sıkıştırma yapar.
7. Daha küçük objeleri uzaktan görüntülemek içinlens kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde kamera sistemi konulması düşünülen farklı yerlerde, projelendirme prensiplerini öğretmektir.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde kamera sistemi yapılmış yerleri inceleyerek yapılan yerleşimi ve görüntüleri kıyaslayınız.

5. ÖRNEK SENARYOLAR

5.1. Trafikte Yanlış Yöne Hareket Eden Araçlar



Resim5.1: Trafik kamera görüntüsü

Kameralar yanlış yöne girme, hız kontrolü, kırmızı ışık ihlali engellemek ve caydırıcı olmak için trafik akış noktalarında kullanılır. Kullanılan kameralar plaka tanıma sistemi ile birlikte kullanılır. Hatalı trafik hareketleri belirlenerek riskli davranan sürücülere ceza işlemi uygulanır.

5.2. Çevre Duvarını Görüntüleme



Resim5.2: Çit üstü kamera yerleşimi

Çevre duvarı üzerine konulan kameralar dışarıdan izinsiz girişleri güvenlik görevlilerinin takip etmesi için konulur. En büyük problem duvar çit kenarlarında ağaç olması durumunda yaşanır. Ağaç dallarının belli aralıklarla budanması gereklidir. Konulacak kameraların gece görüşünün iyi olması karanlık ta izinsiz girişlerin takibini kolaylaştırır. Konulacak kameralar duvar kenarında açık alan bırakmayacak şekilde yerleştirilir.

5.3. Elektrik, Su ve Gaz Gibi Kamu Hizmeti Veren Kuruluşların Makine Dairesine Giren Kişileri Görüntüleme



Resim5.3: Kazan dairesi

Makine daireleri kurumların yangın ve patlamaların yaşandığı mekânlardır. Bu mekânların izlenmesi önemlidir. Kamera yerleşim yeri kazan ve elektrik panolarını görecektir. şekilde yerleştirilmesi olası olaylara müdahale şansını artırır.

5.4. Nesnelerin Yönünü Görüntüleme



Resim5.4:Nesne yönü görüntüleme

Nesne yönü görüntüleme cisimlerin hareket açılarını görmek ve doğru hareketin yapılıp yapılmadığı takip için kullanılır. Sporcuların hareket şekli doğruluğu kontrolünde oldukça fazla uygulaması vardır. Diğer kullanım alanı araç park yerlerinde takip için kullanılır. Gelen araçlar kamera sistemleri video analiz yazılımı ile desteklenerek takip yapılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kamera montajı için aşağıdaki uygulamam faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Okul giriş çıkışını kontrol altına alacak senaryoya uygun bir kapalı devre kamera sistemi tasarlayınız. ➤ Gerekli montajı ve kayıt ayarlarınızı yapınız. ➤ Gerekli takibi yaparak, kayıt izlemeyi gerçekleştiriniz	➤ Uygun kamera seçimini ve ayarlarını yapınız. ➤ Gerekli donanım, araç ve gereçleri hazırlayınız. ➤ Montaj esnasında dikkatinizi yaptığınız işe veriniz. ➤ Kayıt izlemek için uygun saat ve tarih ayarı yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1.hareket şekli doğruluğu kontrolünde oldukça fazla uygulaması vardır.
2. IR kameralar özellikleyerlerde tercih edilir.
3.kameralar plaka tanıma, geçiş noktalarında, insan ve nesne trafiğinin yoğun olduğu yerlerde kullanılır.
4. Kamera seçiminde fiyat vegöz önüne alınmalıdır.
5. Kameralaramacına ve yerine göre seçilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

1. Donanımsal ve yazılımsal kaynakların ortak kullanımını sağlayan sistemlere genel olarak ne ad verilir?
A) Internet
B) LAN
C) Ağ
D) WAN
2. Aşağıdakilerden hangisi sıkıştırma formatlarından biri değildir?
A) MPEG
B) LAN
C) BMP
D) AN
3. Aşağıdakilerden hangisi kapalı devre kamera sistemlerinin kurulduğu ortamlarda kullanılan malzemelerdendir?
A) Uydu alıcı
B) PIR dedektör
C) IP kamera
D) PLC
4. Güvenlik Sistemleri için üretilen kameralar genellikle kaç volt ile çalışır?
A) 12V
B) 5V
C) 10V
D) 24V

I- Aynı anda sınırsız sayıda kamera görüntüsünü analiz eder.
II- İnsan, hayvan, araç ve doğadan kaynaklanan hareketleri ayırt edebilir.
III- Sabotaj alarmı verir.
5. Yukardakilerden hangisi video analizi ile gerçekleştirilebilir?
A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I,II ve III
6. Kamera ile bir tanıma işlemi gerçekleştirirken gerekli olan kesite ne isim verilir?
A) Video analizi
B) İlgi alanı
C) Görüntü alanı
D) Kayıt edilen kısım

7. Video analiz programları algılama ve raporlama özellikleri ile kullanıcıya aşağıdakilerden hangisine ulaşmada yardımcı olmaz?
A) Yüksek işçilik maliyeti
B) Kayıt arama
C) Raporlama
D) Yüksek doğruluk
8. Aşağıdakilerden hangisi en uygun ışığı seçmede aranacak kriterlerden biri değildir?
A) Watt değeri
B) Yayılma açısı
C) Uzaklık
D) Cisim
9. Aşağıdakilerden hangisi kameralar için kullanılan parametrelerden biri değildir?
A) İşlemci hızı
B) Kamera no
C) Sıkıştırma formatı
D) Video formatı
10. Aşağıdakilerden hangisi kamera yerleşiminde amaçlananlardan biri değildir?
A) Hareketli nesnelerin yönünü belirleme
B) Nesneleri birbirinden ayırma
C) Başkalarının konutlarını kontrol etmek
D) Dışardaki küçük objeleri uzaktan görüntüleme

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Ağ
2	100 Mbit, 1000 Mbit
3	100 m
4	frame
5	H.264
6	439200 Mb
7	2 Mbit
8	14,75

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Silüet
2	ROI
3	➤ Yasaklı bölge takibi ➤ Ters yön takibi ➤ Yoğunluk durumu ➤ Bekleme zamanı ➤ Amaçsız dolaşım takibi ➤ Yasaklı bölgeler ➤ Hareket takibi ➤ Araç Sayma işlemi ➤ Sanal çizim uygulaması ➤ Kişilerin izlediği yol

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Işık
2	Lüksmetre
3	Sarı-Kırmızı-Mavi / Yeşil-Mor-Turuncu
4	Doğrusal
5	Yansıma
6	Emme
7	IR Özellikli
8	22 Haziran, 22 Aralık
9	200 Lux
10	60-400 Lux
11	Ekonomik

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	PTZ
2	Titreşim
3	IR kamera
4	İnfrared
5	2
6	%25 , % 50
7	Zoom

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Sporcu
2	Fazla ışık almayan
3	Yüksek çözünürlüklü
4	Performans
5	Kullanım

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	C
4	A
5	D
6	B
7	A
8	D
9	A
10	C

KAYNAKÇA

- DEDEOĞLU Yiğithan, B. Uğur TÖREYİN, Uğur GÜDÜKBAY, A. Enis ÇETİN, **Videoda Nesne Sınıflandırması için Silüet Tabanlı Yöntem**, Bilkent Üniversitesi, Ankara.