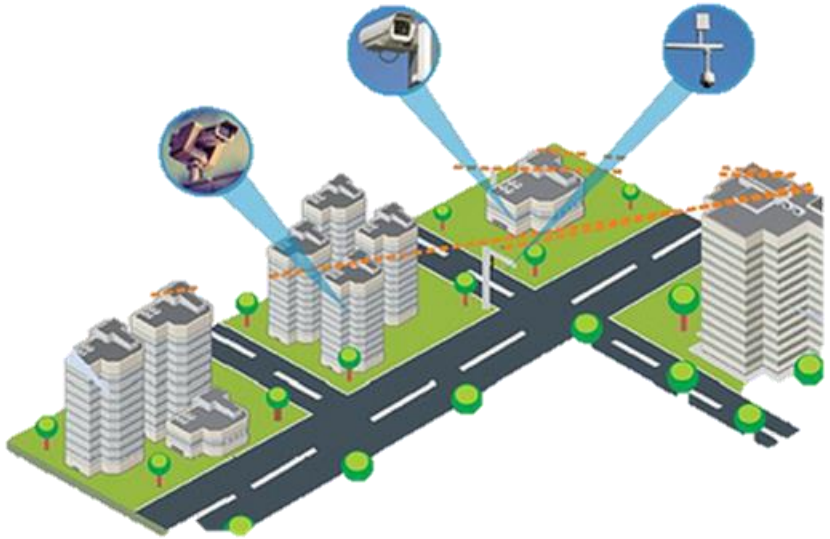
برگزار کننده :
اتحادیه سراسری
شرکت های فنی مهندسی
حفاظت الکترونیک و
شبکه های ایمنی
دی ماه ۱۴۰۲

دوره آموزشی دوربین های نظارت تصویری تحت شبکه

معرفی بخش های ارائه



- ✓ تاریخچه و پیدایش سیستم های مدار بسته
- ✓ دیاگرام و ساختار سیستم های نظارت تصویری
- ✓ بررسی ساختار فیزیکی دوربین ها و استانداردهای مرتبط
- ✓ نور و طیف نوری
- ✓ لنزهای تصویر برداری و ویژگی آن ها
- ✓ سنسورهای تصویر برداری و تولید تصویر
- ✓ پارامترها و ویژگی های پردازشی در دوربین ها
- ✓ دوربین های صنعتی و تکنولوژی های برتر
- ✓ نکات مرتبط با نصب فیزیکی دوربین ها
- ✓ روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه
- ✓ دوربین های گردان
- ✓ نرم افزارهای آنالیتیک
- ✓ رخداد ها و عملکرد آن درسیستم های نظارت تصویری
- ✓ پیکربندی و راه اندازی ابتدایی در دوربین ها
- ✓ روش های عیب یابی و رفع مشکلات در سامانه های نظارت تصویری

پیدایش سیستم های مداربسته

تاریخچه و پیدایش

CCTV

CCTV(Closed Circuit Television) یا سیستم نمایش مدار بسته

ابزاری مهم در بحث نظارت و ایجاد امنیت

اولین کاربرد از CCTV

اولین بار در سال ۱۹۴۲ در کشور آلمان توسط مهندسی با نام والتر بروش ابداع گردید تا نمایش وضعیت عملکرد موشک V-2

اصلی ترین عامل پیدایش CCTV به وجود آمدن سیستم ضبط VCR می باشند ابتدای دهه ۱۹۷۰

در سال ۱۹۶۸ برای اولین بار در شهر نیویورک آمریکا این سیستم جهت پیگیری جرایم و جنایات مورد استفاده قرار گرفت

به طور کلی به مجموعه ای از سیستم ها که تصویر برداری ویدئویی ، انتقال تصاویر و نمایش آن برای تعداد محدودی از کاربران به منظور نظارت و امنیت صورت گیرد را سیستم دوربین مدار بسته می نامند

سیستم های نظارت تصویری و کاربرد آن

با گذشت زمان نام سیستم های تلوزیونی مداربسته به سیستم های نظارت تصویری تغییر یافت

نمایش تصاویر محیط پیرامونی ، امکان کنترل و مکانیزه سازی محیط پیرامونی

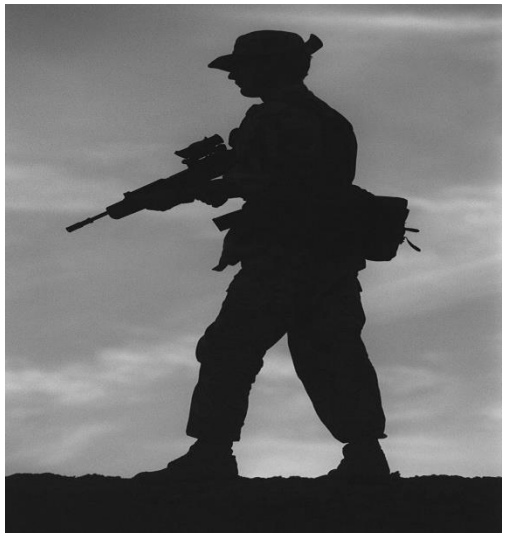
هدف از کاربرد سامانه حفاظت پیرامونی :

- جلوگیری از دستیابی غیر مجاز به دارایها و منابع سازمان
- جلوگیری از تلف شدن و وارد آمدن صدمه به دارایی ها و وقفه در کار تجهیزات سازمان
- جلوگیری از تساهل یا دزدیدن دارایی های سازمان
- تاکید بر استفاده از حفاظ های محیطی مناسب برای استقرار امنیت در سازمان به هنگام مواجهه با تهدیدات
- تأکید بر تجهیز اماکن لازم الامر به کنترل کننده های فیزیکی ورود تا فقط افراد مجاز قادر به ورود باشند
- تعیین نحوه رویداد نگاری و ممیزی در اماکن امن.

مقایسه سامانه های حفاظت الکترونیک جدید و قدیم

- سامانه های حفاظتی سنتی

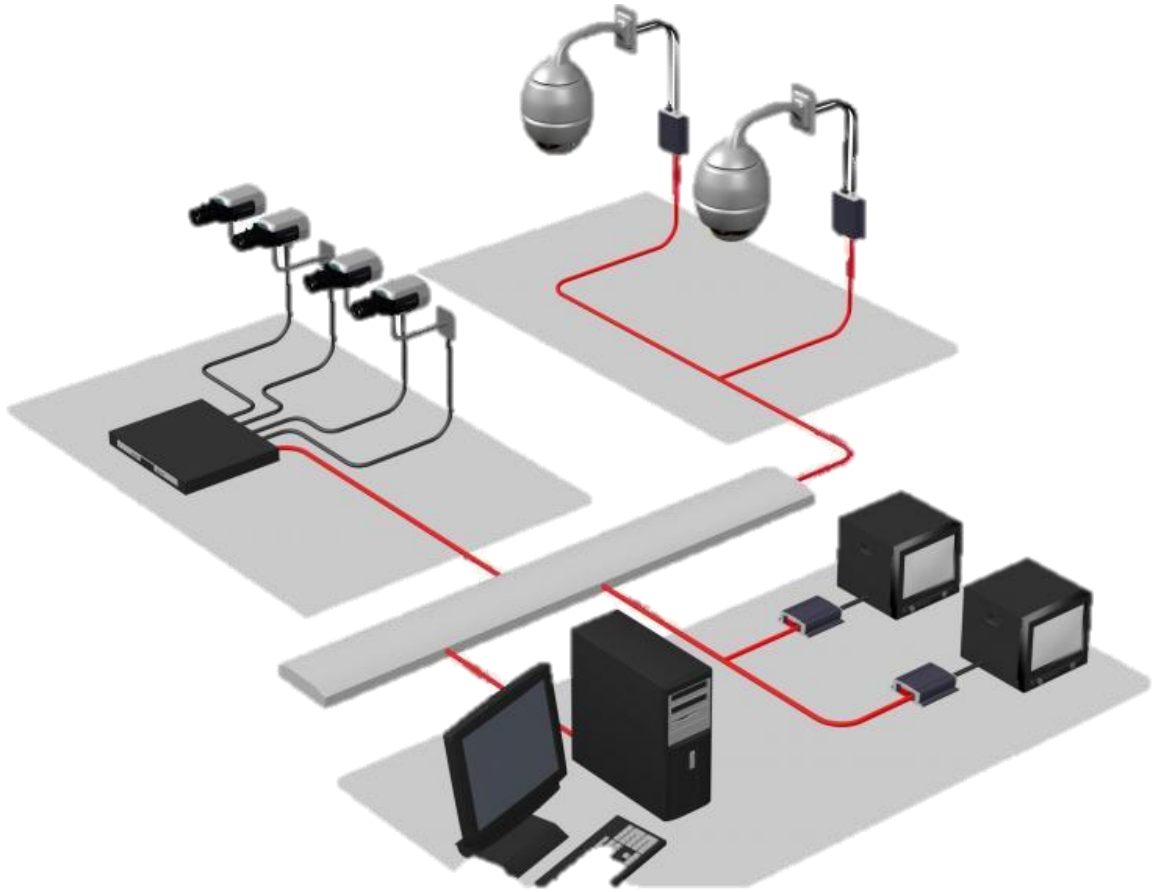
✓ تکیه بر نیروی انسانی
✓ هزینه اولیه کم
✓ هزینه بلند مدت زیاد
✓ احتمال اشتباه زیاد



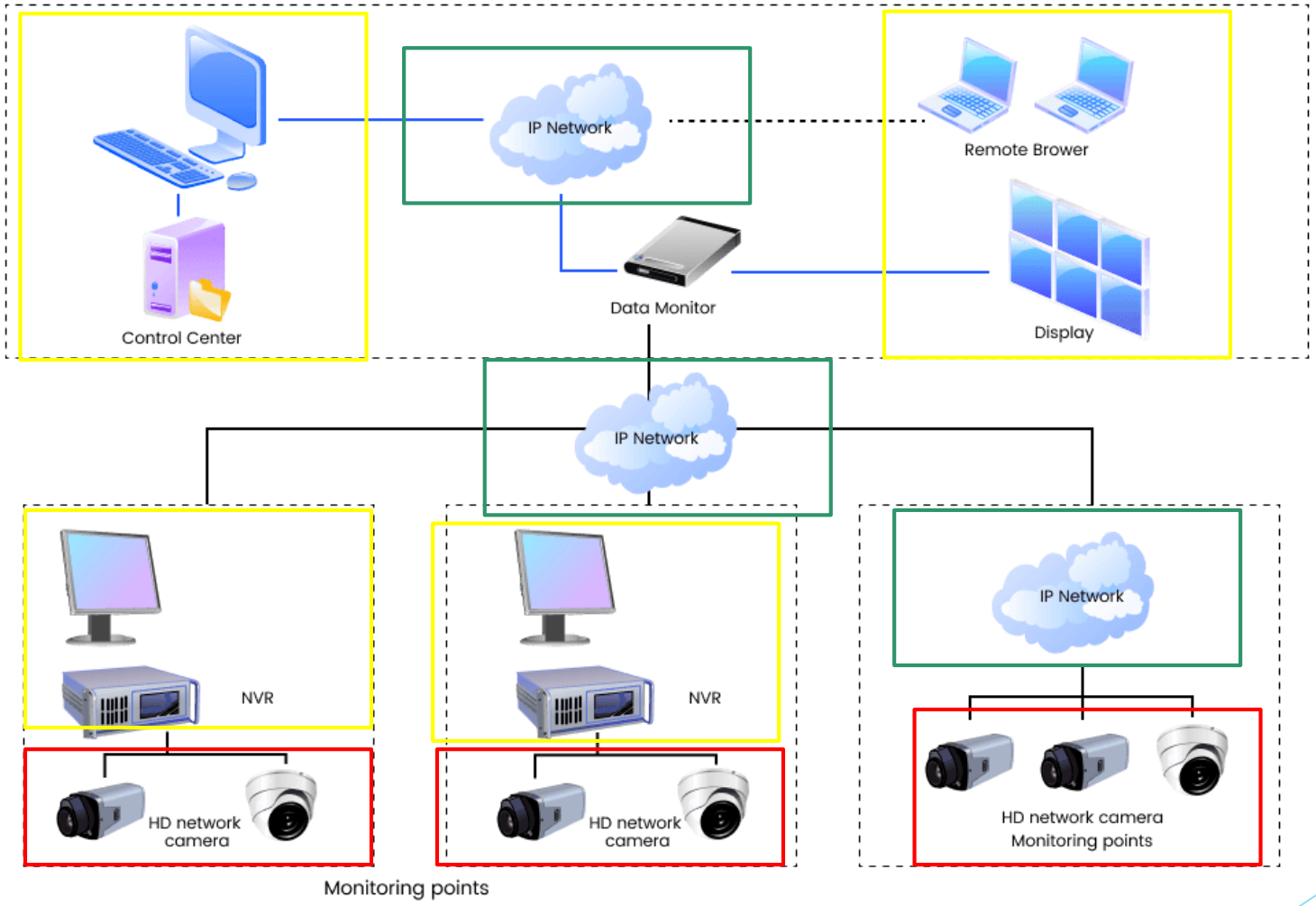
- سامانه های حفاظتی جدید

✓ تکیه بر سخت افزار الکترونیکی و نرم افزار
✓ هزینه اولیه نسبتا زیاد
✓ هزینه بلند مدت ناچیز
✓ احتمال اشتباه بسیار ناچیز و هوشمندی بالا
✓ قابلیت استناد بعنوان سند معتبر
✓ قابلیت ثبت و ضبط اطلاعات برای دراز مدت

دیاگرام و ساختار انواع سیستم های نظارت تصویری



ساختار سیستم های نظارت تصویری تحت شبکه



دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

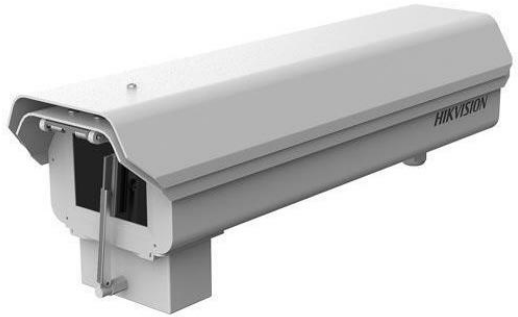
- **دوربین های جعبه ای شکل یا باکس**

ساختار فیزیکی شبیه به جعبه

صنعتی بودن دوربین ها

تعویض لنز

دارای کاور از جنس پی وی سی یا فلز جهت محافظت دوربین در محیط های بیرونی



کاور این دوربین ها طوری در نظر گرفته شده اند تا در شرایط دما و رطوبت مختلف کار کنند

تجهیزات جانبی شامل فن ،هیتر، برف پاک کن و ...

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

کاربرد دوربین های باکس

استفاده به عنوان دوربین پلاک خوان

محیط هایی با شرایط دمایی و رطوبتی سخت

تنظیم فاصله تصویر

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

دوربین های دام گنبدی شکل

ساختار فیزیکی شبیه به نیم دایره و گنبدی شکل

این دوربین ها بیشتر برای نصب بر روی سقف طراحی شده و در اشکال فانتزی و متفاوتی در بازار موجود است

این دوربین ها در دو محیط بیرونی و داخلی وجود دارند

دارای انعطاف پذیری در نصب می باشند

امکان دستکاری کردن دوربین بسیار دشوار می باشد

دارای قابلیت وندال در دوربین هایی که کاور شیشه ای می باشند

لنز به صورت یکپارچه می باشد و غیر قابل تعویض

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

- **کاربرد دوربین های دام**

محیط های داخلی شامل اتاق ، لابی و راهروهای ساختمان

سقف های کوتاه

نقاطی که جهت تصویر برداری باید پنهان باشد

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

- **دوربین های استوانه ای یا بولت**

این دوربین ها ساختاری شبیه به استوانه دارند

این دوربین ها بیشتر در به دلیل ضد آب بودن (IP66) در فضای بیرونی مورد استفاده قرار می گیرند

غیر قابل تعویض بودن لنزها

دارای IR LED یکپارچه در این دسته از دوربین ها

هزینه تمام شده ساخت پایین

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

- **کاربرد دوربین های بولت**

محیط های بیرونی که شرایط دمایی معمولی مهم می باشد

نیاز به دید در شب برای دوربین باشد

اقتصادی بودن

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

دوربین های گردان

ساختار شبیه به دوربین های دام

قابلیت چرخش به صورت ۳۶۰ درجه در امتداد افق

دارای زوم مکانیکی بر روی لنز توسط موتور

عملکرد نظارتی مناسب

نصب در ارتفاع های بالا

پوشش محدوده های وسیع و مرتفع

گران قیمت بودن

دارای پایه های اتصالی متفاوت

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

- **کاربرد دوربین های گردان**

پوشش وسیع منطقه

نیار به بزرگنمایی فواصل دور

ردیابی خودکار اجسام متحرک

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

دوربین های مکعبی

این دوربین ها ساختاری شبیه به یک مکعب دارند

به طور معمول در محیط های داخلی نصب می گردند

علاوه بر امنیت و نظارت ، دارای جلوه ای زیبا نیز می باشند

هزینه این دوربین ها نسب به دوربین های دیگر کمتر می باشد.

برخی از این دوربین ها دارای دید در شب و انتقال تصویر بیسیم می باشند

دسته بندی دوربین ها از نظر ساختار فیزیکی

- **دوربین های پین هول**

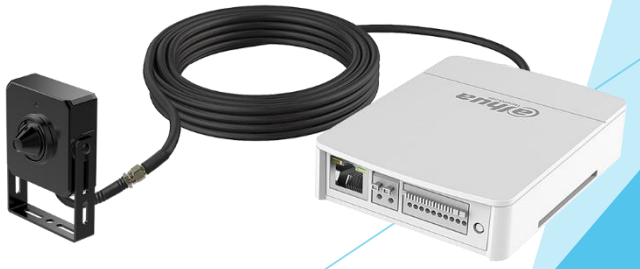
دارای ابعاد کوچک

کاربرد خاص در پروژه ها

انواع لنز با فاصله کانونی مختلف

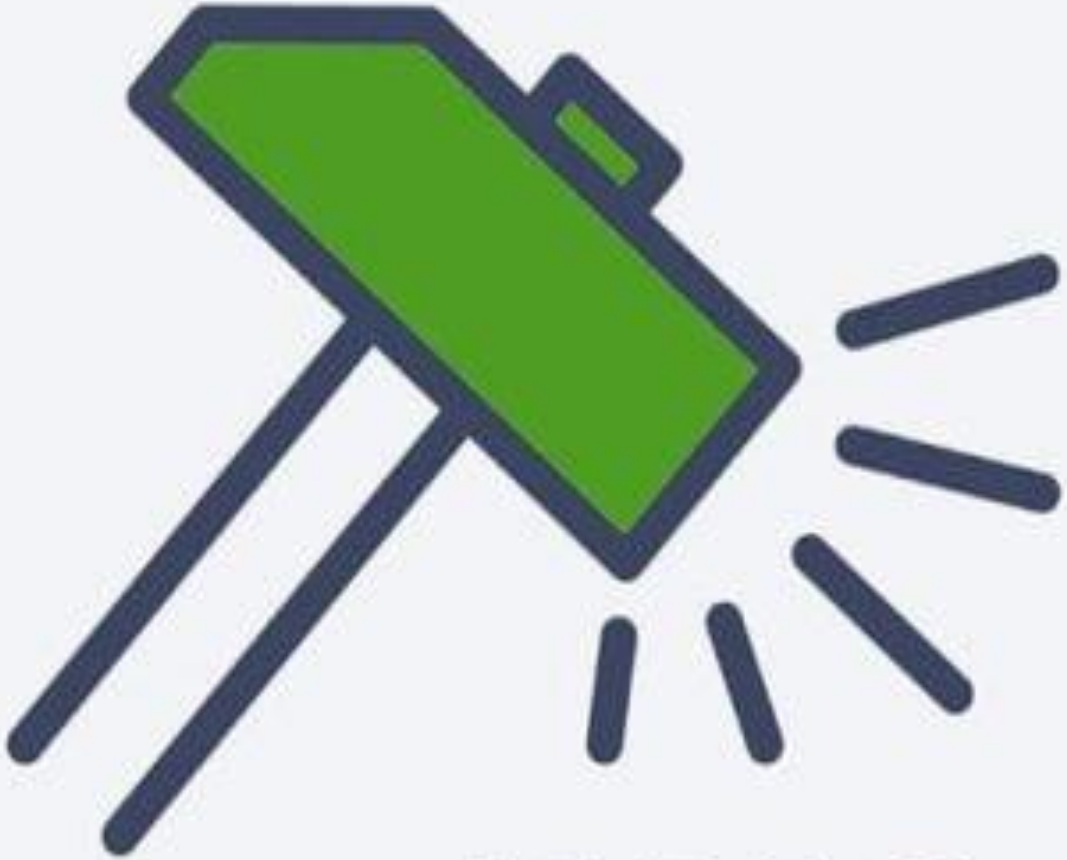
نوع لنز این دوربین‌ها از استاندارد M12 می باشد

لنز به کار رفته در این دوربین‌ها دارای فاصله کانونی ۲ ، ۲.۸ ، ۴ و ۶ میلیمتری می‌باشد



استانداردهای درجه حفاظت فیزیکی دوربین های نظارت تصویری

IP68

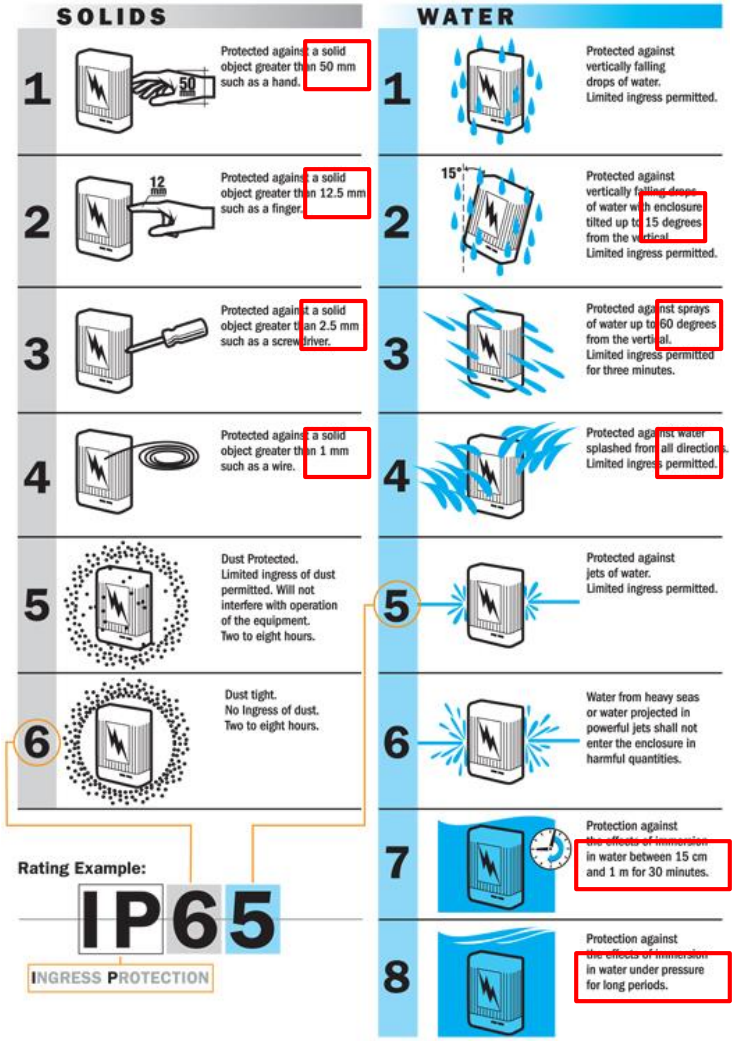


IK10

درجه حفاظت

درجه حفاظت در تجهیزات الکترونیکی امری مهم در تجهیزات بیرونی می باشد

استانداردهای درجه حفاظت IP اعلام شده توسط IEEE



LIQUID IP RATING	CAN WITHSTAND...
0	No water contact
1	Small drops of water
2	Small drops of water when tilted
3	Light spraying water
4	Splashes of water
5	Light water jets
6	Powerful water jets
7	Immersion up to 3 feet
8	Immersion beyond 3 feet

درجه حفاظت

درجه استاندارد NEMA

استاندارد NEMA که اختصار National Electrical Manufacturers Association می باشد یک سازمان در جهت استاندارد سازی تولیدات تجهیزات الکتریکی و پزشکی می باشد

بر اساس تجهیزات و نوع استفاده از آن ها حالت های مختلفی در حوزه استاندارد NEMA می باشد.

استفاده در فضای داخلی برای ایجاد درجه ای از محافظت از پرسنل در برابر دسترسی به قطعات خطرناک
برای ایجاد درجه ای از محافظت از تجهیزات داخل محفظه در برابر نفوذ اجسام جامد خارجی (ریزش خاک) (NEMA1)

برای ایجاد درجه ای از حفاظت از تجهیزات داخل محفظه در برابر نفوذ اجسام جامد خارجی (ریزش خاک و گرد و غبار باد)
برای ایجاد درجه ای از حفاظت با توجه به اثرات مضر بر روی تجهیزات به دلیل ورود آب (باران، برف، برف، پاشیدن آب، و آب هدایت شده شیلنگ)
و با تشکیل بیرونی یخ روی محفظه آسیبی نمی بیند(NEMA4)

NEMA 1 , NEMA 3, NEMA 3R, NEMA 3RX, NEMA 4, NEMA 4X, NEMA12

استفاده در فضای داخلی یا خارجی برای ایجاد درجه ای از حفاظت از پرسنل در برابر دسترسی به قطعات خطرناک
برای ایجاد درجه ای از حفاظت از تجهیزات داخل محفظه در برابر نفوذ اجسام جامد خارجی (گرد و غبار باد)
برای ایجاد درجه ای از حفاظت با توجه به اثرات مضر بر روی تجهیزات به دلیل ورود آب (باران، برف، برف، پاشیدن آب، و آب هدایت شده شیلنگ) که سطح بیشتری از محافظت در برابر خوردگی را فراهم می کند
و با تشکیل بیرونی یخ روی محفظه آسیبی نمی بیند(NEMA 4X)

درجه حفاظت

درجه استاندارد NEMA

رتبه‌بندی‌های NEMA برای مکان‌های غیرخطرناک از ۱ تا ۶ و از ۱۱ تا ۱۳ است.

رتبه‌بندی‌های NEMA برای مکان‌های خطرناک از ۷ تا ۱۰ است.

نوع ۱

محفظه های دارای رتبه بندی NEMA نوع ۱ برای استفاده در داخل ساختمان ساخته شده اند تا درجه ای از محافظت در برابر دسترسی به قطعات خطرناک و درجه ای از محافظت از تجهیزات داخل محفظه در برابر ورود اجسام جامد خارجی، به عنوان مثال، کثیفی در حال سقوط را فراهم کنند.

نوع ۲

محفظه‌های دارای رتبه‌بندی NEMA نوع ۲ همان سطح حفاظتی نوع ۱ را ارائه می‌دهند، اما با محافظت اضافی برای ایجاد درجه‌ای از محافظت با توجه به اثرات مضر بر روی تجهیزات به دلیل ورود آب، به عنوان مثال، چکیدن یا نور. پاشیدن.

نوع 3R و 3RX

محفظه‌های دارای رتبه NEMA نوع 3R و 3RX برای استفاده در محیط داخلی یا خارجی مهندسی شده‌اند و در برابر باران، برف، خاک محافظت می‌کنند و از تشکیل یخ روی محفظه آن جلوگیری می‌کنند، با 3RX محافظت در برابر خوردگی.

درجه حفاظت

درجه استاندارد NEMA

نوع 3 و 3X

محفظه‌های دارای رتبه‌بندی نوع ۳ و 3X ضد باران، برف‌گیر، و گرد و غبار هستند و برای استفاده در فضای داخلی و خارجی ساخته شده‌اند.

نوع 3S و 3SX

محفظه‌های دارای رتبه NEMA نوع 3S و 3SX از محافظتی مشابه با NEMA 3 بهره می‌برند، با این حال، هنگامی که یخ روی محفظه تشکیل می‌شود، محافظت می‌کنند و زمانی که در یخ پوشانده می‌شوند، قابل استفاده خواهند بود، و 3SX دوباره در برابر خوردگی محافظت می‌کند.

نوع 4 و 4X

محفظه‌های دارای رتبه‌بندی NEMA نوع ۴ و 4X برای استفاده در داخل یا خارج از منزل در نظر گرفته شده‌اند و مانند محفظه‌های NEMA 3 با محافظت اضافی در برابر ورود آب و/یا آب هدایت‌شده از شیلنگ، محافظت می‌کنند.

نوع 5

محفظه NEMA درجه بندی شده نوع ۵ سطح محافظتی مشابه محفظه NEMA 4 ارائه می دهد، اما در نظر گرفته شده است که استفاده اصلی آن در داخل خانه باشد. می‌تواند پاشش نور را تحمل کند، اما نمی‌تواند برای مدتی زیر آب بماند.

درجه حفاظت

درجه استاندارد NEMA

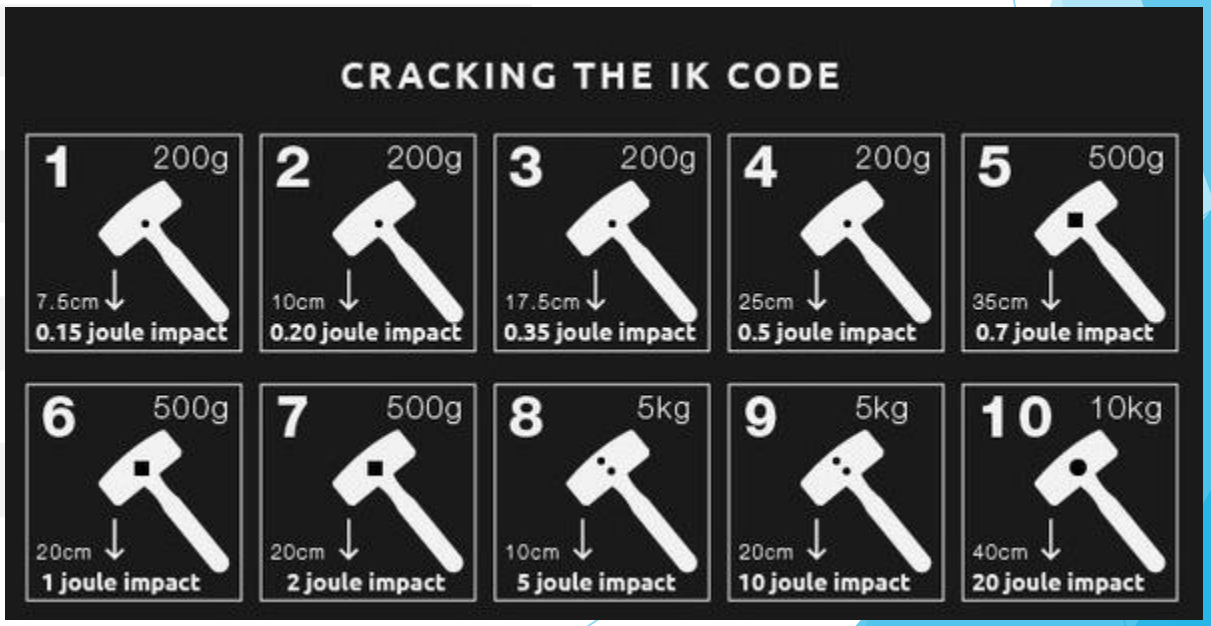
NEMA Enclosure Type	IP Code	NEMA Definitions	IP Definitions	
			Solids Protection	Liquids Protection
1	IP10	For indoor use. Protects personnel from incidental contact with enclosed equipment. Protects from falling dirt.	1 = 50mm in diameter & greater	0 = Not Protected
2	IP11	For indoor use. Protects personnel from incidental contact with enclosed equipment. Protects from falling dirt, and dripping/light splashing of liquids.	1 = 50mm in diameter & greater	1 = Vertically falling water drops
3	IP54	For either indoor or outdoor use. Protects personnel from incidental contact with enclosed equipment. Protects from falling dirt, rain, sleet, snow, & windblown dust, & **external formation of ice**.	5 = Protected against dust - Limited ingress permitted.	4 = Water sprayed from all directions - Limited ingress permitted.
3R	IP14	For indoor or outdoor use. Protects personnel from incidental contact with enclosed equipment. Protects from falling dirt, rain, sleet, & snow, & **external formation of ice**.	1 = 50mm in diameter & greater	4 = Water sprayed from all directions - Limited ingress permitted.
3S	IP54	For indoor or outdoor use. Protects personnel from incidental contact with enclosed equipment. Protects from falling dirt, rain, sleet, snow, & windblown dust. **External mechanism(s) remain operable when ice laden**.	5 = Protected against dust - Limited ingress permitted.	4 = Water sprayed from all directions - Limited ingress permitted.

Equivalent NEMA Type	IP Code
1	IP10
3	IP54
4, 4x (Corrosion Protection)	IP66
6	IP67
6P	IP68

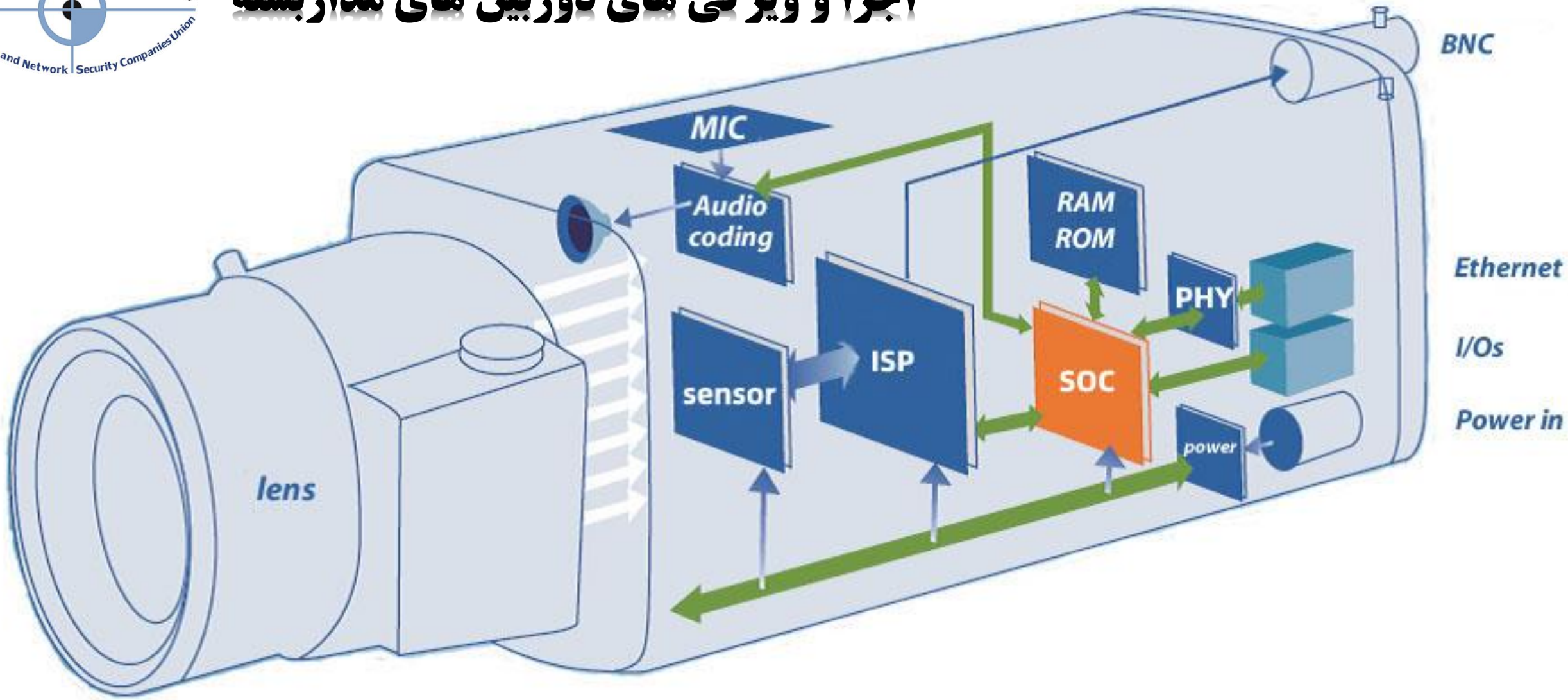
درجه حفاظت

درجه استاندارد Ikxx برای حفاظت در برابر ضربه

IK RATING	JOULES	POUNDS DROPPED	DROP DISTANCE
00	0	0	0
01	.14	.5 lbs	2.2 in
02	.2	.5 lbs	3.1 in
03	.35	.5 lbs	5.5 in
04	.5	.5 lbs	
05	.7	.5 lbs	
06	1	.5 lbs	
07	2	1 lbs	
08	5	3.7 lbs	
09	10	11lbs	
10	20	11lbs	



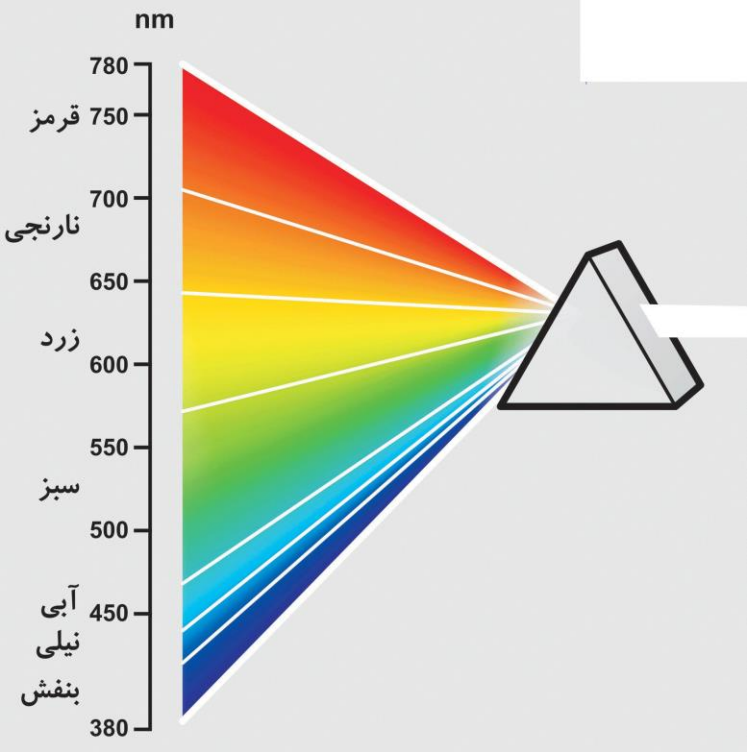
اجزا و ویژگی های دوربین های مداربسته



نور و طیف نوری

نور و طیف نوری

نور



نور مرئی که به اختصار نور گفته می شود، تابش الکترومغناطیسی و حاوی فتون است که به چشم انسان و دیگر موجودات نمایان می شود.

سرعت نور نزدیک به ۳۰۰۰۰۰ متر بر ثانیه می باشد.

نور در اصل از هزاران رنگ تشکیل شده است که هفت رنگ اصلی آن قرمز، نارنجی، زرد ، سبز، ابی، نیلی، بنفش، زرد، قرمز و نارنجی حامل انرژی گرمایی هستند.

نیوتن، این موضوع را با عبور دادن نور از منشور شیشه ای کشف نمود.

او در شیشه پنجره اتاق خود سوراخی ایجاد کرد و منشور را با فاصله ای یک متری از شیشه قرار داد در نتیجه هفت رنگ نور با فاصله یک متر از یکدیگر پراکنده شدند وسپس ذره‌بین را در مقابل هر رنگ قرار داد تا متوجه شود که گرمای نور از کجا ایجاد می‌شود.

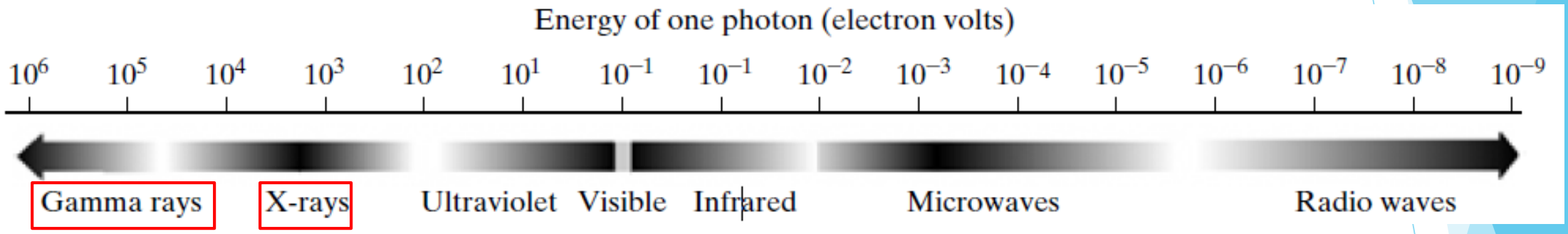
محدوده طیف نوری

طول موج نور مرئی از حدود ۳۸۰ تا حدود ۷۴۰ نانومتر می باشد.

محدوده نور مرئی بین دو نور نامرئی مادون قرمز، که در طول موج‌های بلندتر و نور نامرئی ماوراء بنفش، که در طول موج‌های کوتاه تر قرار دارد.

دسته بندی طیف های نوری

طیف نوری به ۶ دسته مختلف دسته بندی می شود که بر اساس شدت ، فرکانس و طول موج از یکدیگر تفکیک می شوند.



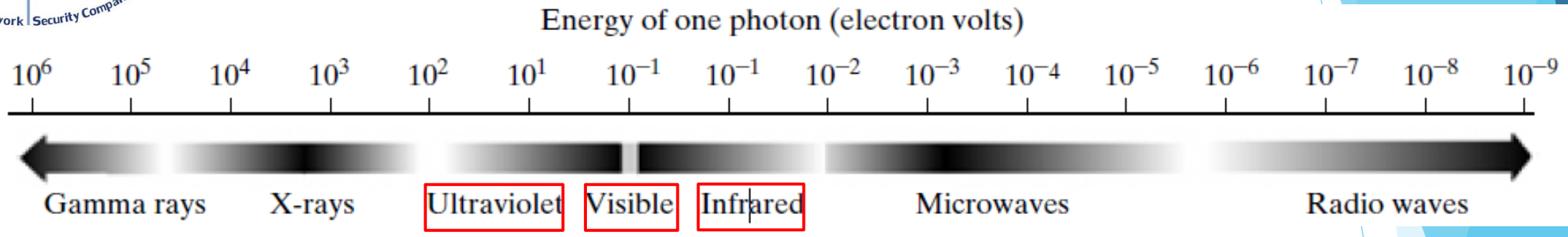
X-Ray Imaging

Gamma-Ray Imaging

این دسته از طیف های نوری در دسته موج های الکترومغناطیسی قرار می گیرند.

کاربرد این دسته از طیف های نوری در سیستم های پزشکی می باشد.

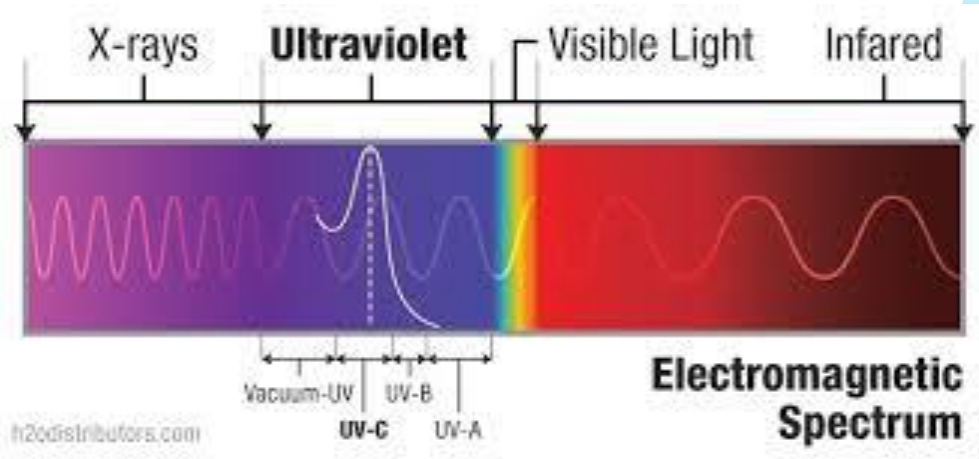
دسته بندی طیف های نوری



Imaging in the Ultraviolet Band

Imaging in the Visible and Infrared Bands

با توجه به نمودار طیف نوری ، چشم انسان در محدوده Visible که یک محدوده کمی است قرار می گیرد. تصاویر دیجیتال تولید شده در این طیف قرار می گیرند.

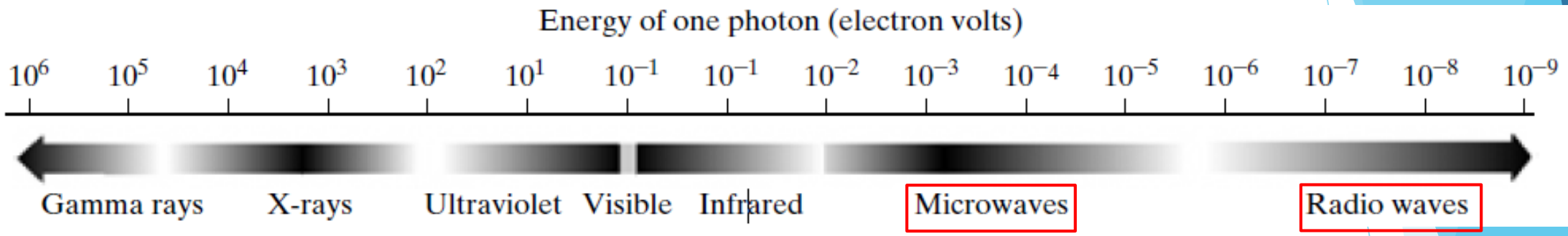


دسته بندی طیف های نوری

جدول زیر میزان طول موج در سه رنگ اصلی به همراه امواج **Infrared** را نشان می دهد.

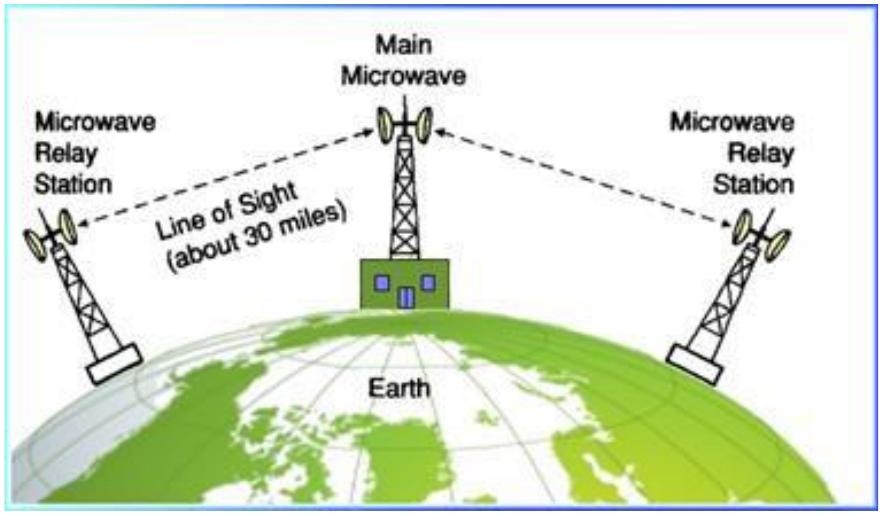
Band No.	Name	Wavelength (μm)	Characteristics and Uses
1	Visible blue	0.45–0.52	Maximum water penetration
2	Visible green	0.52–0.60	Good for measuring plant vigor
3	Visible red	0.63–0.69	Vegetation discrimination
4	Near infrared	0.76–0.90	Biomass and shoreline mapping
5	Middle infrared	1.55–1.75	Moisture content of soil and vegetation
6	Thermal infrared	10.4–12.5	Soil moisture; thermal mapping
7	Middle infrared	2.08–2.35	Mineral mapping

دسته بندی طیف های نوری



Imaging in the Radio Band

Imaging in the Microwave Band



طیف نوری امواج مایکروویو نیز حاصل امواج الکترومغناطیسی می باشد.

فرکانس کاری طیف موج مایکروویو 300MHz تا 300GHz می باشد.

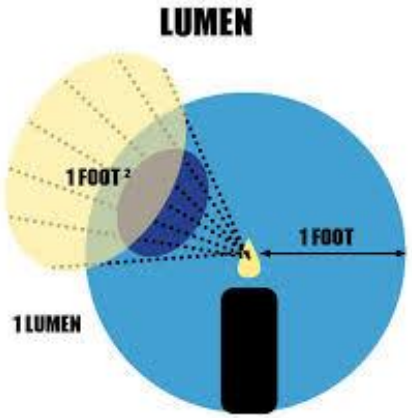
ارسال طیف موج مایکروویو به صورت Line of side بوده و بایستی در دید مستقیم قرار گیرد.

روشنایی در تصویر برداری

واحد سنجش نور

نور دارای انرژی می باشد که قابلیت اندازه گیری آن وجود دارد

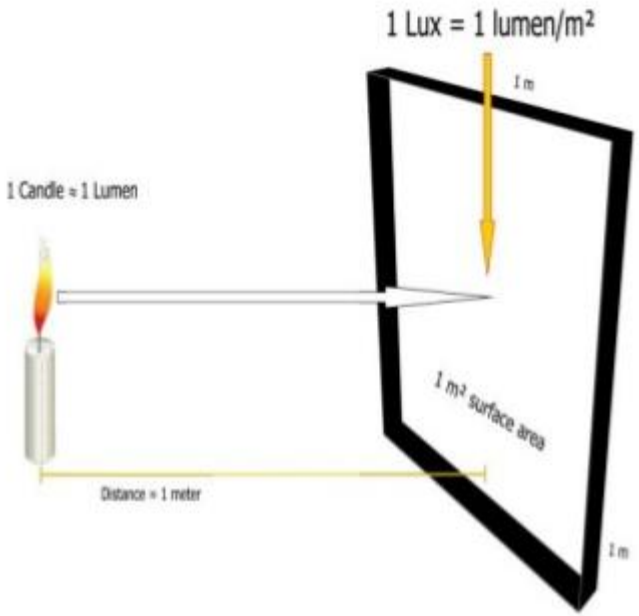
شار نوری



کل نور خارج شده از یک منبع نوری در واحد زمان در تمام جهات در فضا را شار نوری می گویند

واحد شار نوری لومن می باشد که با LUM نشان می دهند

شدت روشنایی یا لوکس



مقدار شار نوری که به واحد سطح (۱ متر مربع) می رسد را شدت روشنایی می گویند و با E نشان می دهند.

واحد شدت روشنایی LUX است و یکی از پارامترهای مهم در محاسبات روشنایی می باشد.

در علوم نورسنجی ، لوکس به عنوان مقیاسی برای سنجش شدت نوری که بوسیله چشم انسان درک می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد .

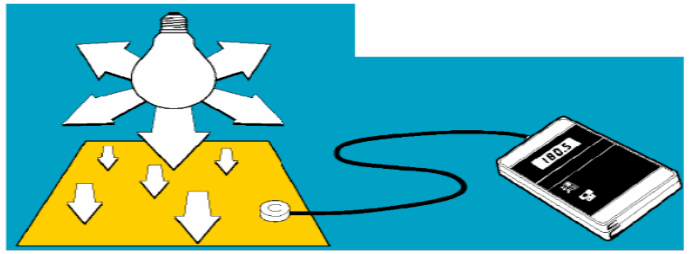
طبق تعریف یک لوکس میزان نور حاصل از یک شمع بر روی یک صفحه در فاصله یک متری است.

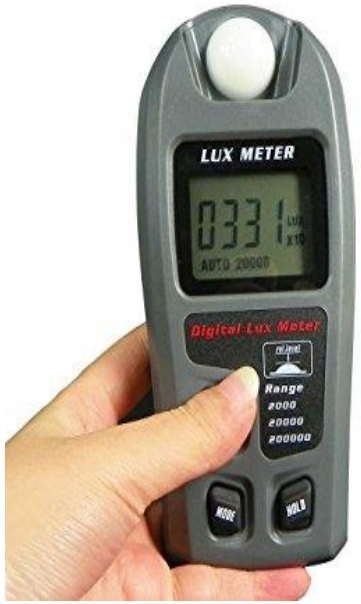
روشنایی در تصویر برداری

محاسبه لوکس نوری

$$\text{Lux} = \frac{\text{Lumen}}{\text{m}^2}$$

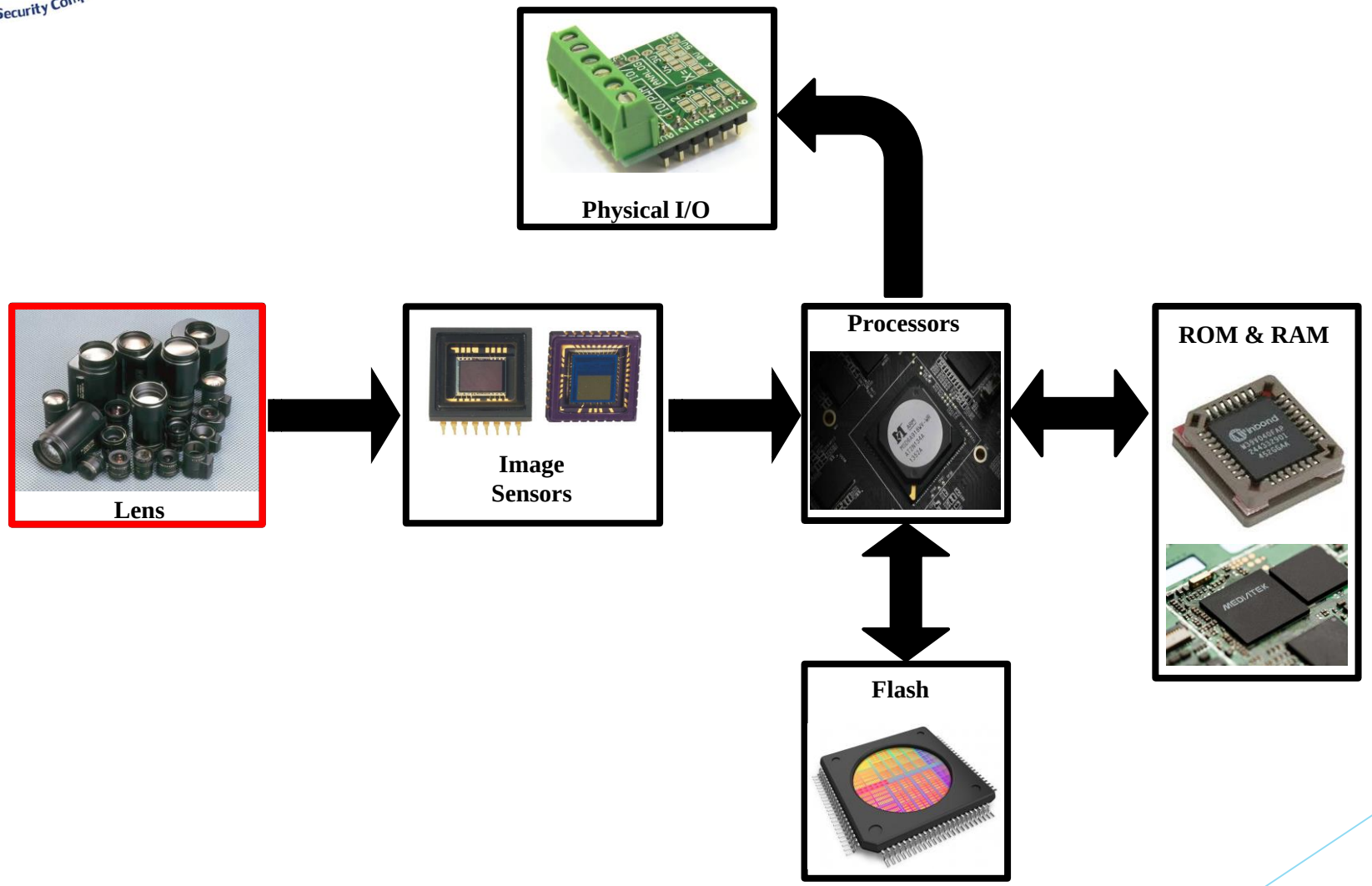
دستگاه اندازه گیری لوکس نوری





لامپ ۱۰۰ وات	۱۲۵۰ لومن
لامپ ۱۵ وات کم مصرف یا مهتابی	۸۰۰ لومن
لامپ خیابانی ۱۰۰ وات سدیم فشار بالا	۹۵۸۰ لومن
لامپ ۱۵۰۰ وات متال هالید استادیوم	۱۶۵۰۰۰ لومن
لامپ ۷ وات LED	۶۳۰ لومن

مراحل تولید تصویر در دوربین ها



بررسی لنزهای تصویر برداری

لنزهای تصویر برداری

۱- فاصله کانونی متغیر و ثابت (Fix و Varifocal)

۲- تناسب بین سایز سنسور و اندازه تصویر

۳- میدان و زاویه دید

۴- نوع پایه نگهدارنده لنز

۵- سیستم کنترل نور (IRIS)

۶- تناسب در کیفیت تصویر برداری

۷- فیلتر طیف IR و اصلاح کننده طیف IR

۸- قابلیت Aspherical و Spherical

۹- لنزهای ICS

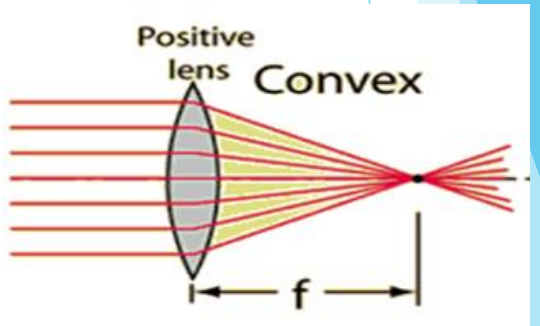
لنزهای تصویر برداری

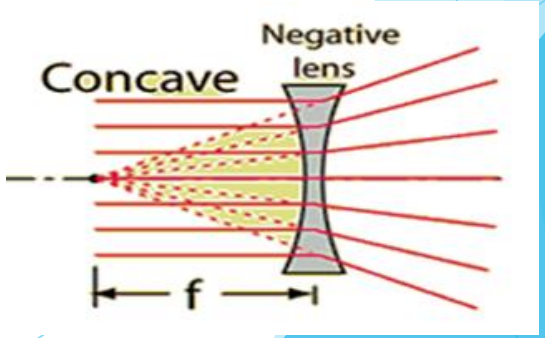
لنز

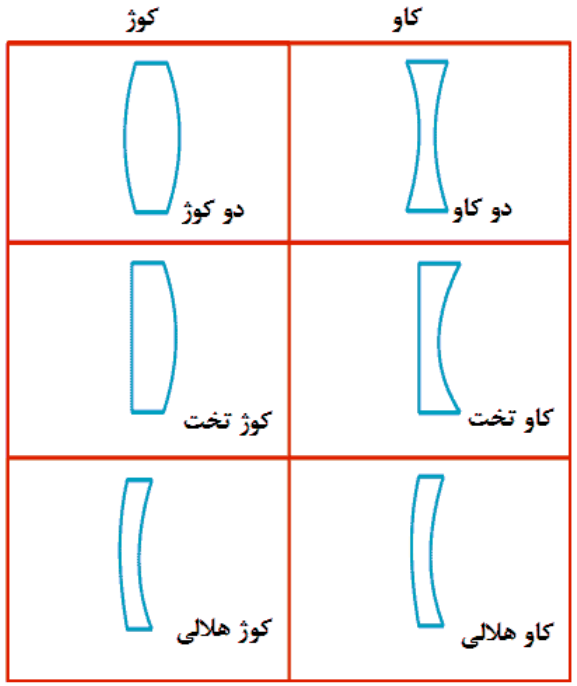
لنز ها تجهیزاتی می باشند که نور محیط را به صورت متمرکز و به صورت نقطه ای به داخل دوربین هدایت می کنند.

عملکرد لنز بر اساس نوع عدسی است که در داخل آن قرار گرفته است.

تجمیع نور توسط عدسی ها به دو صورت انجام می پذیرد:







دو کاو :تصویر از هر دو طرف یکسان می باشد

دو کوژ :تصویر از هر دو طرف یکسان می باشد مناسب برای ذره بین و تلسکوپ

کاو-تخت :تصویر سمت تخت دارای بزرگنمایی مناسب برای عینک های نزدیک بین

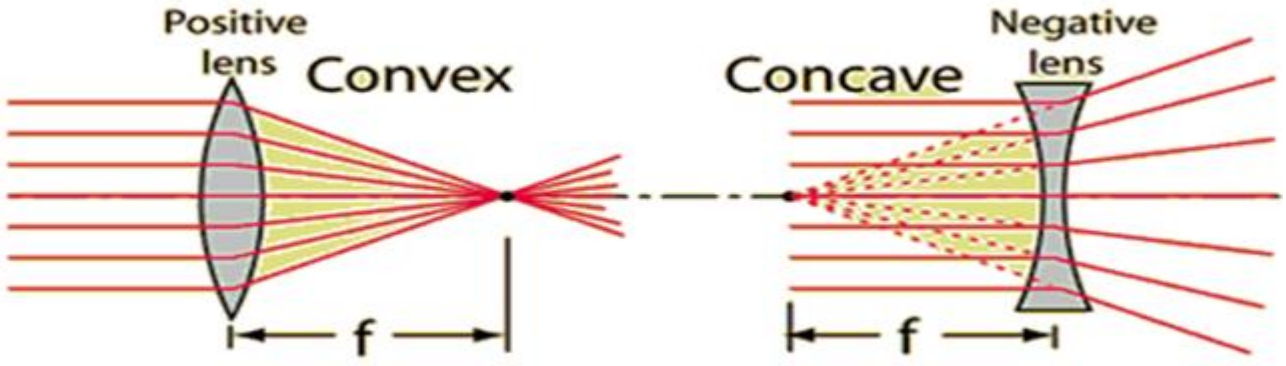
کوژ-تخت :تصویر سمت تخت دارای بزرگنمایی مناسب برای عینک های دوربین

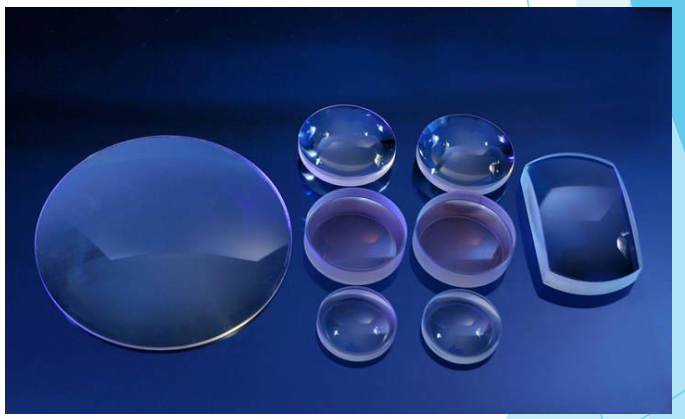
کوژ و کاو هلالی :تصویر هم به صورت واگرا و هم به صورت همگرا می باشد و مناسب برای نمره های مختلف عینک می باشد

لنزهای تصویر برداری

فاصله کانونی

به میزان همگرایی (فوکوس) یا واگرایی (دیفیوز) شدن پرتوهای نور گفته می‌شود



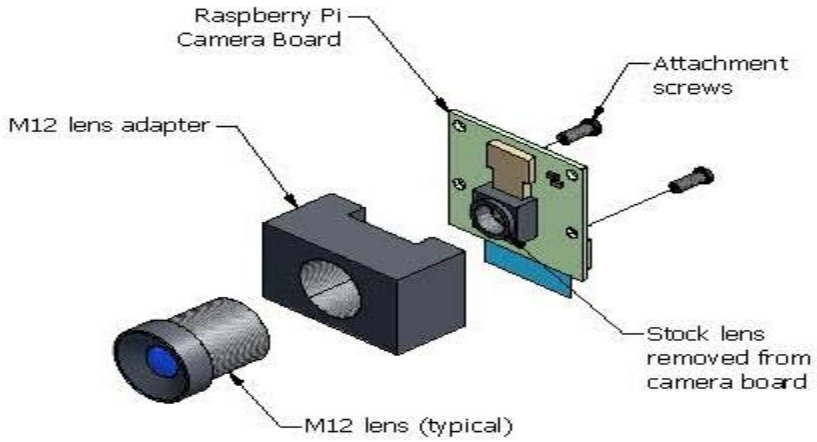


هر چه فاصله کانونی، کوتاه تر باشد، قدرت و تمرکز نور بیشتر و هر چه فاصله کانونی بلندتر باشد، قدرت و تمرکز نور کمتر می‌شود.

توان عدسی برابر است با حاصل تقسیم عدد یک بر روی فاصله کانونی (بر حسب متر) و واحد توان عدسی دیوپتر می‌باشد. توان عدسی برای عدسی‌های همگرا مثبت و برای عدسی‌های واگرا منفی در نظر گرفته می‌شود.

لنزهای تصویر برداری

لنزهای Fix و Varifocal



در این دسته از لنز ها فاصله کانونی بین عدسی و سنسور تصویر برداری ثابت می باشد.
با توجه به ثابت بودن فاصله کانونی میزان زاویه دید نیز در این دسته از لنز ها ثابت می باشد.

انواع لنز ثابت شامل

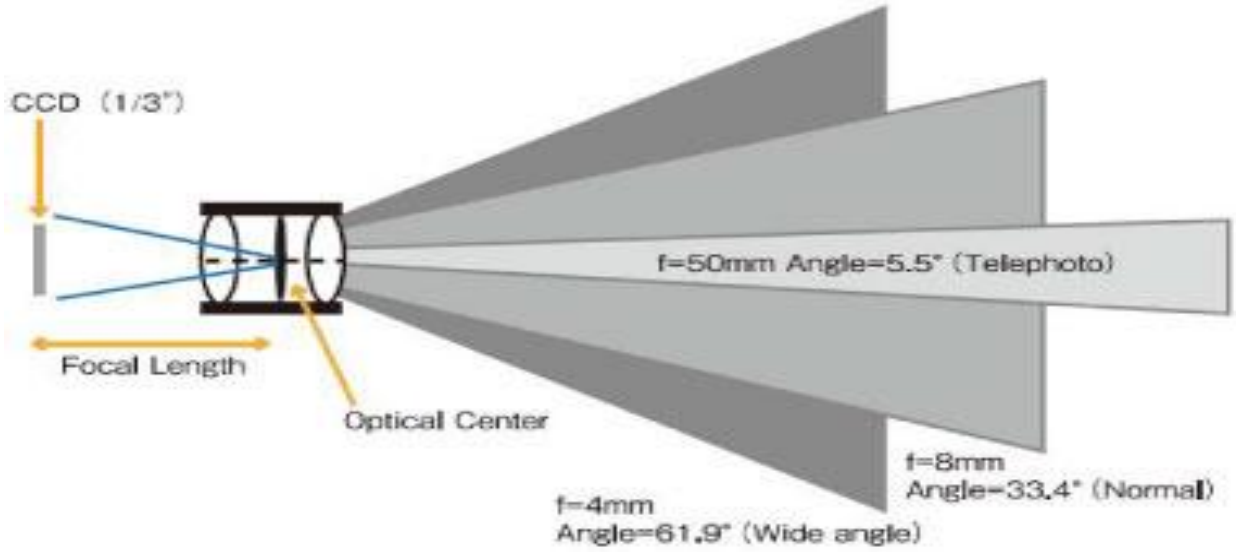
۲.۸ ، ۳.۶ ، ۴ ، ۶ ، ۸ و ۱۲ میلی متر از پرکاربرد ترین لنزهای ثابت در دوربین های مداربسته می باشند

لنزهای تصویر برداری

در لنزهای متغییر فاصله کانونی بر اساس تعداد عدسی مقعر یا محدبی که در داخل آنها کار شده تغییر می کند.

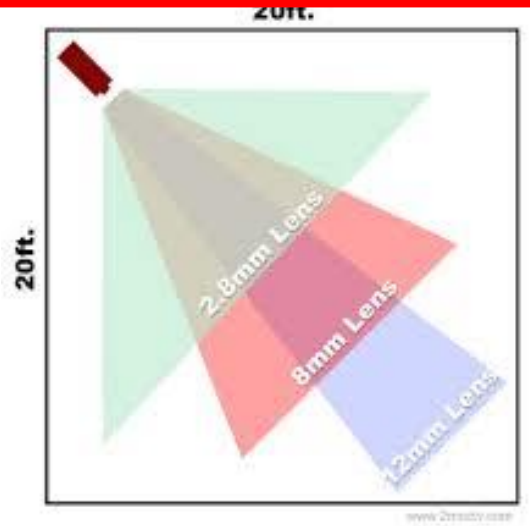
میزان زاویه دید نیز در این لنزها متغییر می باشد. این تغییرات به صورتی است که با جابجا کردن عدسی های موجود در داخل لنز و تغییر فاصله کانونی نسبت به سنسور تصویر برداری می توان دوری و نزدیکی را در مقابل سنسور تغییر داد.

بر روی لنز های متغییر دو عدد دسته جهت تغییر فاصله کانونی وجود دارد. یکی جهت دور یا نزدیک بردن تصویر و دیگری جهت تثبیت فاصله کانونی جهت عملیات فوکوس کردن تصویر می باشد.



لنزهای تصویر برداری

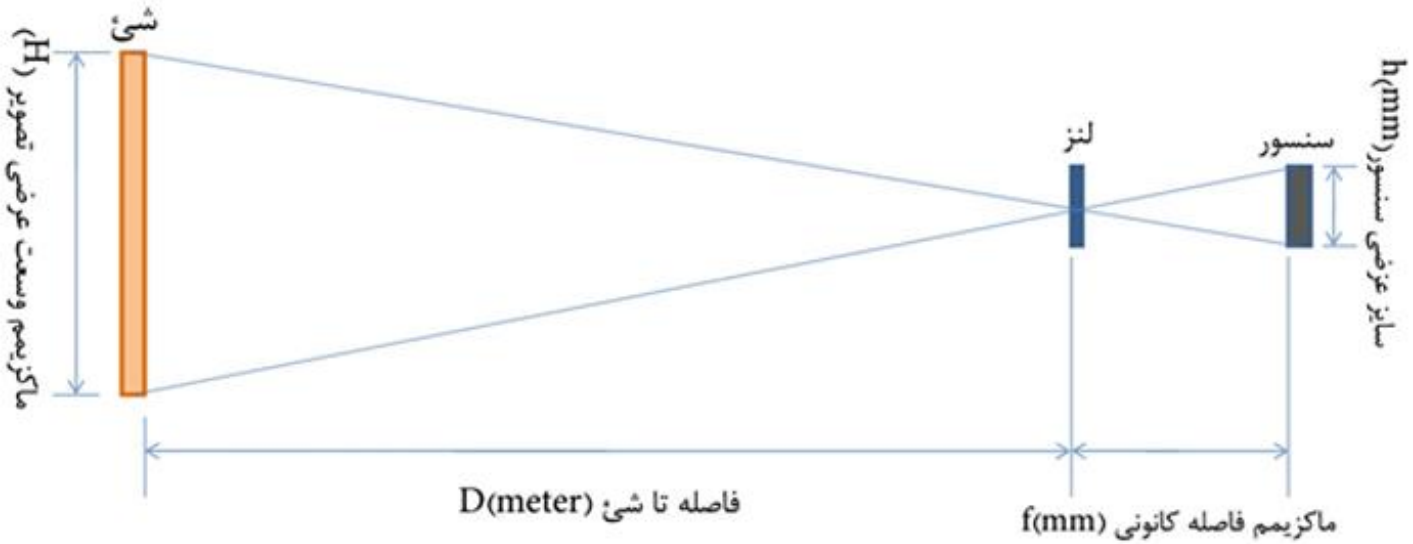
میدان و زاویه دید



عوامل انتخاب یک لنز جهت تصویر برداری:

- محل نصب دوربین
- فاصله قرار گیری اشیاء
- زاویه دید مورد نیاز
- دیدن جزئیات تصویر

انتخاب زاویه و میدان دید بر اساس روابط فیزیکی در نظر گرفته شده در لنز و عدسی ها می باشد



f فاصله کانونی بین لنز و سنسور

D فاصله قرار گیری دوربین از محل نمایش

h اندازه طولی سنسور تصویر برداری

H اندازه دید افقی در میدان تصویر

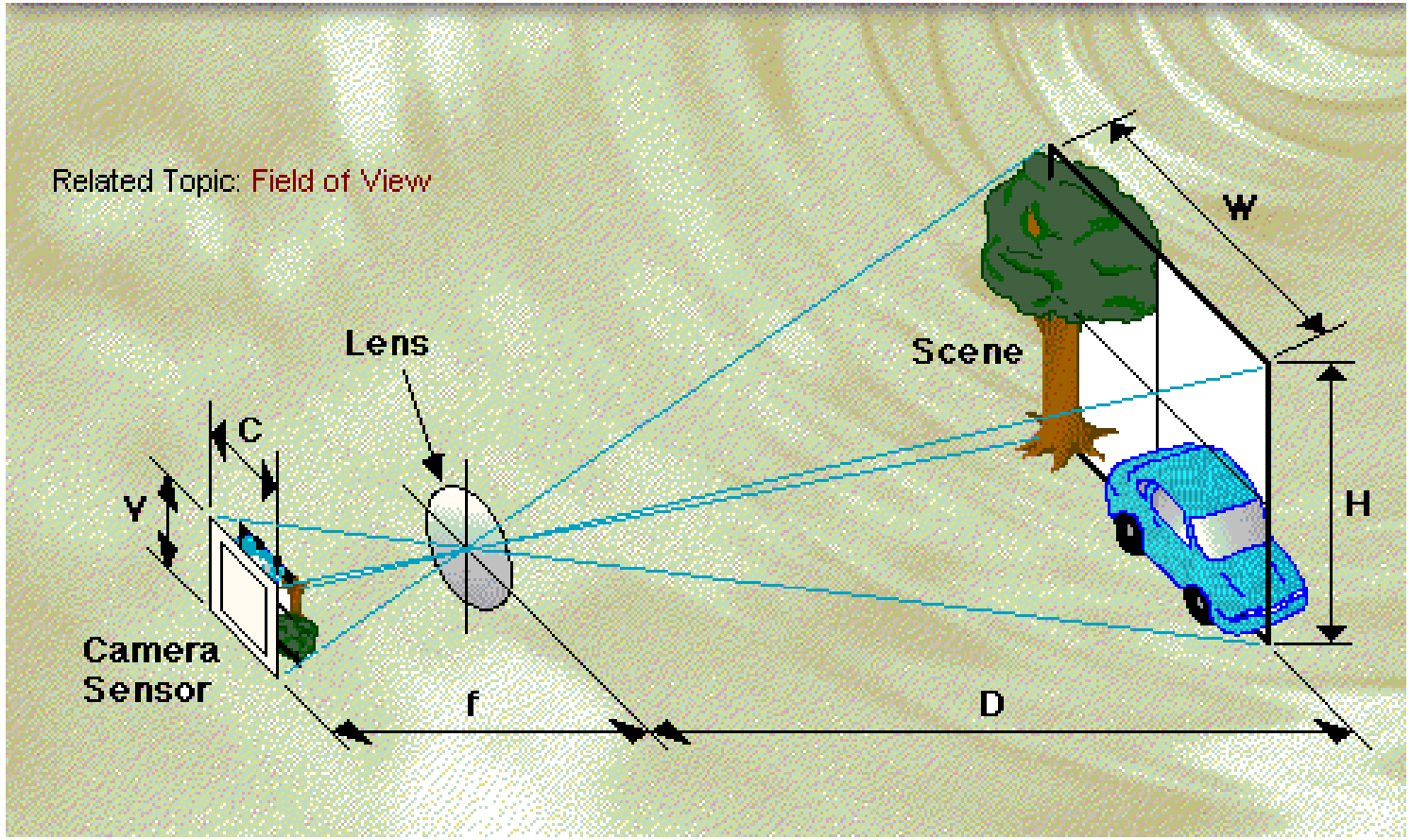
v اندازه ارتفاع سنسور تصویر برداری

V اندازه دید عمودی در میدان تصویر

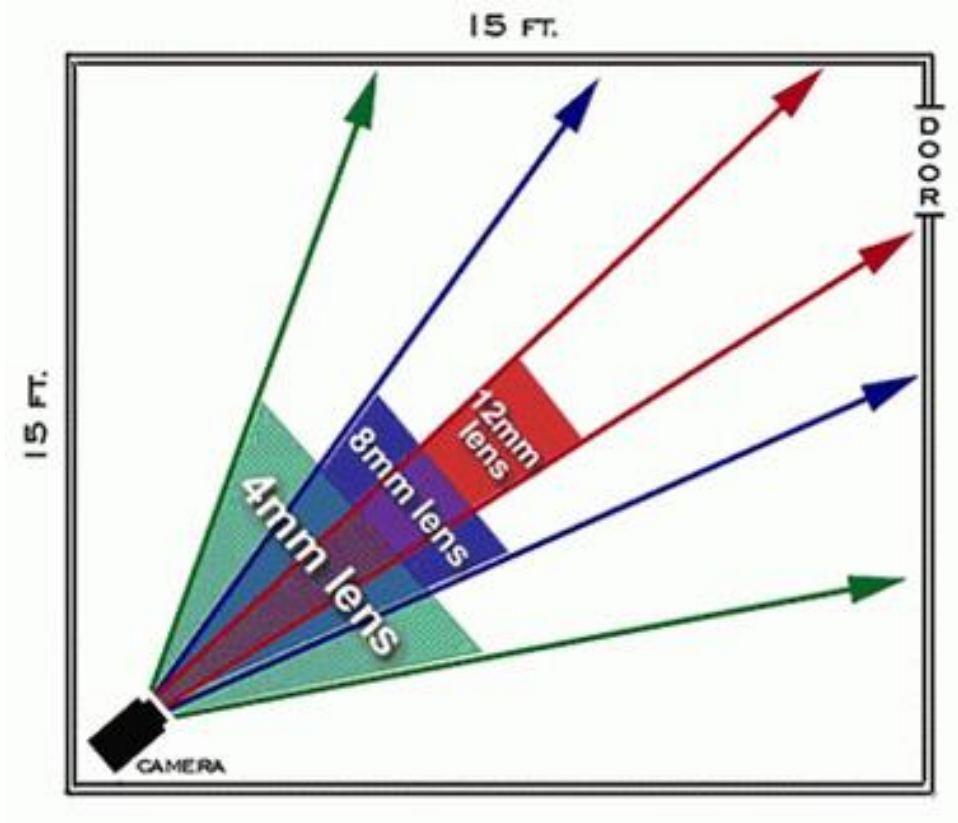
لنزهای تصویر برداری

مثال

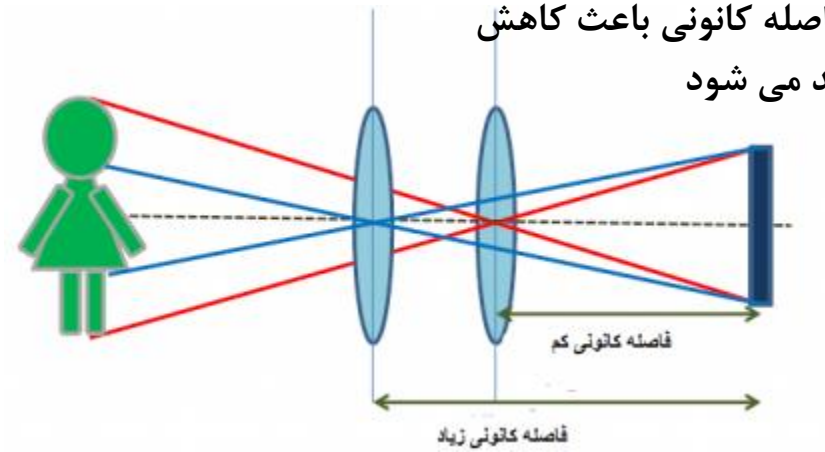
Image sensor size : 1/3” (4.8*3.6mm) W = 3m H = 2m D = 4m



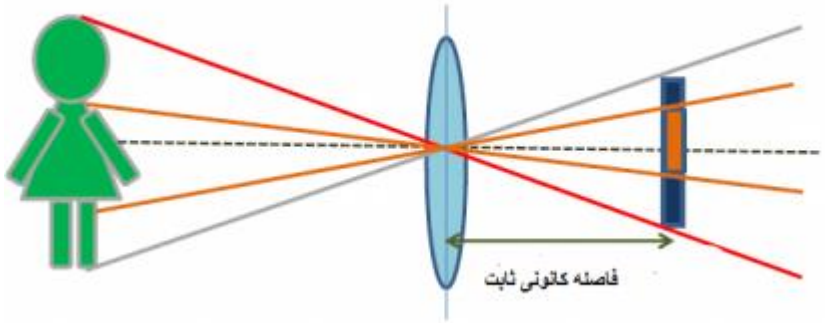
لنزهای تصویر برداری



افزایش فاصله کانونی باعث کاهش میدان دید می شود



بزرگ تر شدن اندازه سنسور میدان دید بیشتری را فراهم می سازد



لنزهای تصویر برداری

1/3" Camera	Angle of View	Recognition at...
2.8mm	94°	2.5m
3.6mm	70°	3.4m
6mm	45°	5.7m
8mm	33°	7.6m
12mm	23°	11.3m
16mm	17°	15.1m
25mm	11°	23.6m
35mm	8°	33.1m
50mm	6°	47.2m
75mm	4°	70.8m
85mm	3°	80.3m

1/4" Camera	Angle of View	Recognition at...
2.8mm	63°	3.6m
3.6mm	54°	4.6m
6mm	33°	7.7m
8mm	26°	10.3m
12mm	17°	15.4m
16mm	13°	20.5m
25mm	8°	32.1m
35mm	6°	44.9m
50mm	4°	64.2m
75mm	3°	96.2m
85mm	2°	109.1m

لنزهای تصویر برداری

Lens Focal Length	Camera's Viewing Angle			Distance between video camera and video subject area											
				5' (1.5m) away		10' (3.0m) away		15' (4.6m) away		25' (7.6m) away		50' (15.2m) away		100' (30.5m) away	
mm	Horiz.°	Vert.°	Diag.°	H area	V area	H area	V area	H area	V area	H area	V area	H area	V area	H area	V area
1.78	136°	102°	170°	24.8' (7.6m)	18.6' (5.7m)	49.6' (15.1m)	37.2' (11.3m)	74.4' (22.7m)	55.8' (17.0m)	124.0' (37.8m)	93.0' (28.4m)	248' (75.6m)	186' (56.7m)	496' (151.2m)	372' (113.4m)
2.10	128°	96°	160°	20.5' (6.2m)	15.4' (4.7m)	41.0' (12.5m)	30.8' (9.4m)	61.5' (18.8m)	46.2' (14.1m)	102.5' (31.3m)	77.0' (23.5m)	205' (62.5m)	154' (47m)	410' (125m)	308' (93.9m)
2.45	120°	90°	150°	17.3' (5.3m)	13.0' (4m)	34.6' (10.5m)	26.0' (7.9m)	51.9' (15.8m)	39.0' (11.9m)	86.5' (26.4m)	65.0' (19.8m)	173' (52.7m)	130' (39.6m)	346' (105.5m)	260' (79.3m)
2.80	109°	82°	136°	14.0' (4.3m)	10.5' (3.2m)	28.0' (8.5m)	21.0' (6.4m)	42.0' (12.8)	31.5' (9.6m)	70.0' (21.3m)	52.5' (16m)	140' (42.7m)	105' (32m)	280' (85.4m)	210' (64m)
2.97	104°	78°	130°	12.3' (3.8m)	9.6' (2.9m)	24.6' (7.5m)	19.2' (5.9m)	36.9' (11.3m)	28.8' (8.8m)	61.5' (18.8m)	48.0' (14.6m)	123' (37.5m)	96' (29.3m)	246' (75m)	192' (58.5m)
3.60	74°	56°	92°	7.5' (2.3m)	5.7' (1.7m)	15.0' (4.6m)	11.4' (3.5m)	22.5' (6.9m)	17.1' (5.2m)	37.5' (11.4m)	28.5' (8.7m)	75' (22.9m)	57' (17.4m)	150' (45.7m)	114' (34.8m)
3.70	72°	54°	90°	7.3' (2.2m)	5.5' (1.7m)	14.6' (4.5m)	11.0' (3.4m)	21.9' (6.7m)	16.5' (5m)	36.5' (11.1m)	27.5' (8.4m)	73' (22.3m)	55' (16.8m)	146' (44.5m)	110' (33.5m)
4.0	67°	50°	83°	6.6' (2m)	5.0' (1.5m)	13.2' (4m)	10.0' (3m)	19.8' (6m)	15.0' (4.6m)	33.0' (10.1m)	25.0' (7.6m)	66' (20.1m)	50' (15.2m)	132' (40.2m)	100' (30.5m)
4.30	63°	47°	78°	6.1' (1.9m)	4.6' (1.4m)	12.2' (3.7m)	9.2' (2.8m)	18.3' (5.6m)	13.8' (4.2m)	30.5' (9.3m)	23.0' (7m)	61' (18.6m)	46' (14m)	122' (37.2m)	92' (28m)
5.0	50°	38°	64°	4.7' (1.4m)	3.5' (1.1m)	9.4' (2.9m)	7.0' (2.1m)	14.1' (4.3m)	10.5' (3.2m)	23.5' (7.2m)	17.5' (5.3m)	47' (14.3m)	35' (10.7m)	94' (28.7m)	70' (21.3m)
6.0	42°	32°	53°	3.8' (1.2m)	2.9' (0.9m)	7.6' (2.3m)	5.8' (1.8m)	11.4' (3.5m)	8.7' (2.7m)	19.0' (5.8m)	14.5' (4.4m)	38' (11.6m)	29' (8.8m)	76' (23.2m)	58' (17.7m)
8.0	32°	24°	40°	2.9' (0.9m)	2.2' (0.7m)	5.8' (1.8m)	4.4' (1.3m)	8.7' (2.7m)	6.6' (2m)	14.5' (4.4m)	11.0' (3.4m)	29' (8.8m)	22' (6.7m)	58' (17.7m)	44' (13.4m)
12.0	22°	16°	28°	1.9' (0.6m)	1.5' (0.5m)	3.8' (1.2m)	2.8' (0.9m)	5.7' (1.7m)	4.5' (1.4m)	9.5' (2.9m)	7.5' (2.3m)	19' (5.8m)	15' (4.6m)	38' (11.6m)	28' (8.5m)
16.0	16°	12°	21°	1.4' (0.4m)	1.1' (0.3m)	2.8' (0.9m)	2.2' (0.7m)	4.2' (1.3m)	3.3' (1m)	7.0' (2.1m)	5.5' (1.7m)	14' (4.3m)	11' (3.4m)	28' (8.5m)	22' (6.7m)
25.0	11°	8.4°	14°	1.0' (0.3m)	0.7' (0.2m)	2.0' (0.6m)	1.4' (0.4m)	3.0' (0.9m)	2.1' (0.6m)	5.0' (1.5m)	3.5' (1.1m)	10.0' (3m)	7.0' (2.1m)	20.0' (6.1m)	14.0' (4.3m)
50.0	5.5°	4.2°	7°	0.4' (0.1m)	0.3' (0.1m)	0.8' (0.2m)	0.6' (0.2m)	1.2' (0.4m)	0.9' (0.3m)	2.0' (0.6m)	1.5' (0.5m)	4.0' (1.2m)	3.0' (0.9m)	8.0' (2.4m)	6.0' (1.8m)

CCTV Lens Calculator

Clear view communication

Hikvision lens calculator

لنزهای تصویر برداری

انواع پایه نگهدارنده لنز

۱- پایه لنز های M12

قطر اصلی نگهدارنده لنز ۱۲ میلی متر می باشد

ارتفاع کلی محل مارپیچ ۵ میلی متر

جنس این دسته از پایه ها از آلومینیوم ، مس یا مواد PVC می باشد

قرار گیری مستقیم پایه بر روی برد اصلی که سنسور تصویر برداری متصل می باشد

مناسب برای دوربین های دام کوچک با لنز ثابت

۲- پایه لنز های ϕ14

قطر اصلی نگهدارنده لنز ۱۴ میلی متر می باشد

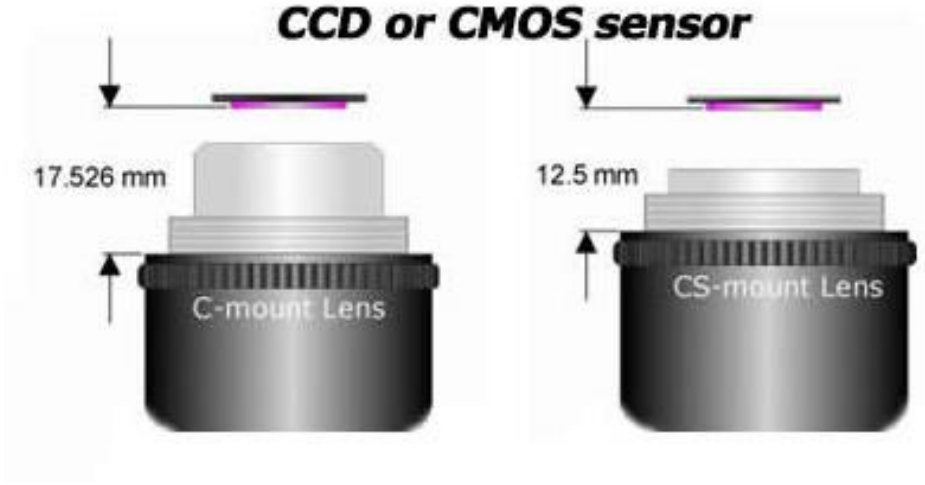
ارتفاع کلی محل مارپیچ ۵ میلی متر

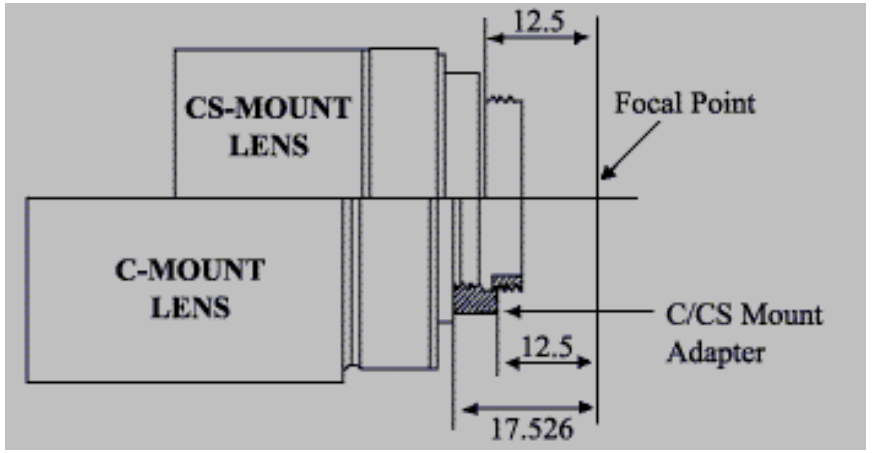
جنس این دسته از پایه ها از آلومینیوم ، مس یا مواد PVC می باشد

قرار گیری مستقیم پایه بر روی برد اصلی که سنسور تصویر برداری متصل می باشد

مناسب برای دوربین های دام کوچک با لنز وریفوکال

لنزهای تصویر برداری





۳- پایه لنز های CS و C

دو استاندارد برای پایه لنز می باشند

تفاوت در اختلاف فاصله بین Flange focal ها می باشد

در سری CS ها اندازه Flange Focal دارای مقدار ۱۲.۵ میلی متر و در سری C دارای مقدار ۱۷.۵۲۶ میلی متر می باشد

پایه های نوع C تنها لنز با استاندارد C را قبول کرده ولی CS ها با یک مبدل قابلیت نصب لنز از نوع C را نیز فراهم می سازند

به مبدل CS به C آداپتور گفته می شود

این دسته از لنزها در دوربین های باکس مورد استفاده قرار می گیرند

لنزهای تصویر برداری

کنترل نور ورودی

با توجه به استفاده دوربین ها در شرایط نوری مختلف نیاز به سخت افزاری است تا بتوان در شرایط نوری مختلف بتوان مقدار نور وارد شده را کنترل نمود

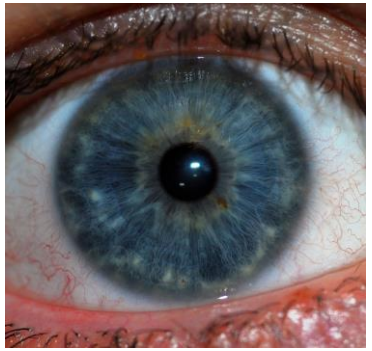
کنترل نور در دوربین توسط واحدی به نام IRIS انجام می شود

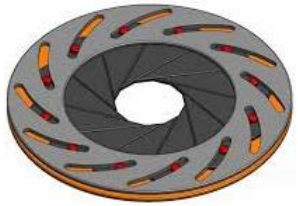
این واحد در چشم انسان نیز وجود داشته که با نام عنبیه شناخته می شود

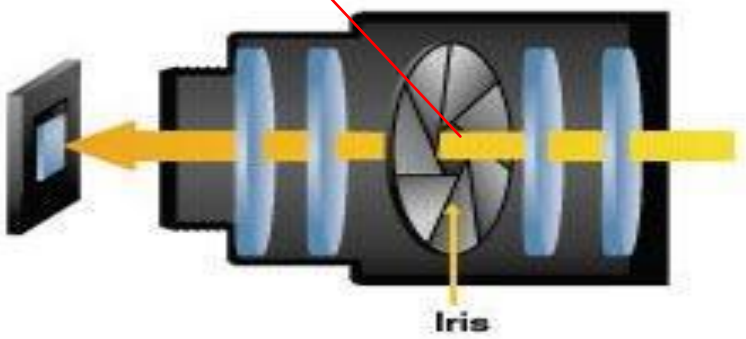
عنبیه چشم انسان نیز در شرایط نوری مختلف عملکرد متفاوتی را از خود نشان می دهد. به این صورت که در شرایط پر نور دریچه عنبیه بسته شده و در شرایط کم نور کاملا باز می شود

معادل عنبیه واحدی در دوربین ها به نام IRIS وجود دارد که وظیفه کنترل نور ورودی را عهده دار می باشد

در مجموعه IRIS یک صفحه متحرک شبیه به صفحه دیافراگم در دوربین ها می باشد که توسط یک موتور کنترل می شود

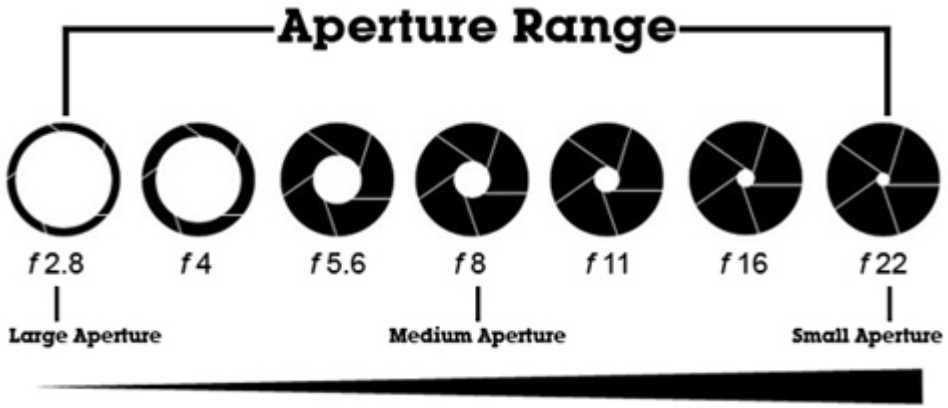






لنزهای تصویر برداری

پارامتر F-Stop یا F-number



پارامتر اندازه گیری مقدار دریچه **Aperture** توسط عددی است که **F-Stop** یا **F-Number** گفته می شود

این پارامتر دارای مقیاس نمی باشد

کوچک بودن مقدار **F-Stop** در حالتی است که بیشترین مقدار دریچه **Aperture** باز بوده و بیشترین مقدار نور وارد می شود

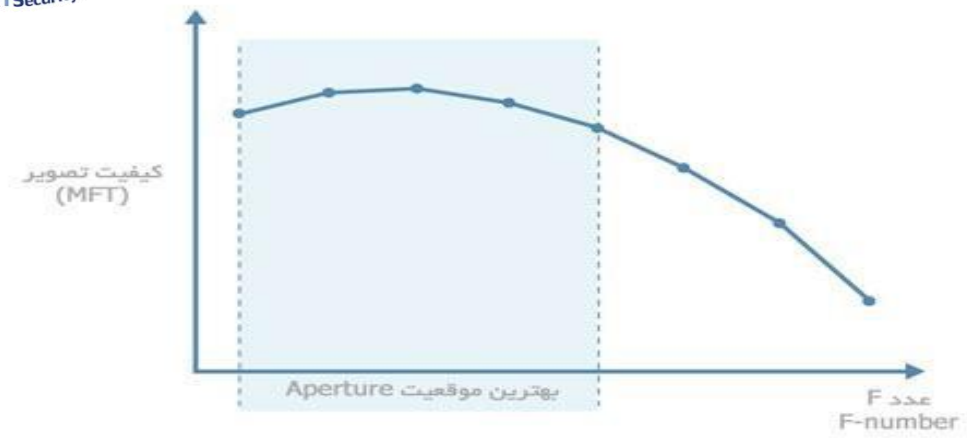
F-number کوچک باعث باز شدن کامل دریچه شده که در این حالت به دلیل جذب نور زیاد تصویر تولید شده مناسب بوده و این حالت در شب بسیار مفید می باشد

F-number بزرگ باعث بسته شدن دریچه شده و نور وارد شده کمتر می شود که این حالت در روز بیشترین کاربرد را دارا می باشد.

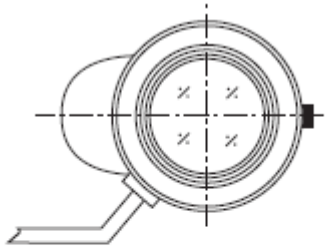
Large F-Stop = Large Depth of Field = More Light Needed
Small F-Stop = Small Depth of Field = Less Light Needed

لنزهای تصویر برداری

انواع IRIS

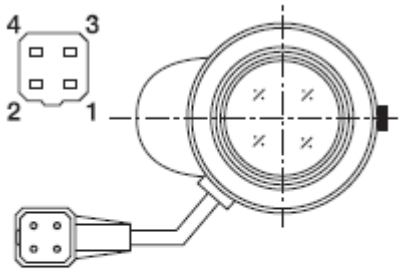


لنزهای تصویر برداری



AFCS

LENS
- RED : VCC(+) DC8V-16V
- WHITE : Video Signal (V or VS)
- BLACK : Vcc(−)



Pin No.

1	Brown	Control (−)
2	Red	Control (+)
3	Yellow	Drive (+)
4	Orange	Drive (−)

Iris های خودکار به دو دسته قابل تقسیم می باشند:

۱- DC-Iris

۲- Video-Iris

تفاوت بین DC و Video در محل قرار گیری کنترلر ارسال کننده کنترلی موتور می باشد

در DC-Iris ها کنترلر روی برد اصلی دوربین می باشد ولی در Video-Iris ها در داخل لنز تعبیه گردیده است

لنزهای تصویر برداری

لنزهای ICS

لنز i-CS یک لنز CS-mount به صورت هوشمند می باشد که اطلاعاتی در مورد تعدادی از ویژگی‌های اپتیکی مرتبط دارد و دارای موتورهایی برای کنترل زوم، فوکوس و باز شدن IRIS از راه دور است.

با خواندن اطلاعات این دسته از لنزها، دوربین - برای اولین بار قابلیت شناسایی نوع لنز به صورت خودکار را دارا می باشد

پروتکل ارتباطی لنز با دوربین از طریق I2C می باشد

در این دسته از لنز ها دقت تنظیم IRIS حتی نسبت به P-IRIS ها دقیق تر می باشد و به همین دلیل وضوح و کیفیت بالاتری را ارائه می دهند

قابلیت ردیابی داده ها به هنگام فوکوس در زمان زوم شدن جهت افزایش وضوح بیشتر

کاهش مقدار نور عبوری از لنز بر اساس فاصله از مرکز عدسی

تابع انتقال مدولاسیون (MTF)، که وضوح لنز را در موقعیت‌های زوم و عنبیه مختلف توصیف می‌کند.

لنزهای تصویر برداری

ویژگی های لنزهای ICS

قابلیت شناسایی نوع لنز

قابلیت تعریف نقاط پریست برای هر سه حالت زوم ، فوکوس و آیریس

ردیابی نسبت های منحنی بین فاصله کانونی و موقعیت فوکوس

تغییر در اعوجاج توسط فاصله کانونی

تغییر در روشنایی محیطی با فاصله کانونی

تغییر مقدار F-Stop توسط فاصله کانونی و موقعیت IRIS

تغییر در وضوح یا رزولوشن توسط فاصله کانونی و موقعیت IRIS

AUTO IRIS VIDEO DRIVE

1. +Vcc RED
2. Not Used
3. Video WHITE
4. GND BLACK

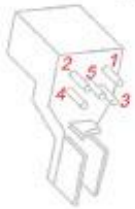
AUTO IRIS DC DRIVE

1. Damping Coil (–) BROWN
2. Damping Coil (+) RED
3. Driving Coil (+) YELLOW
4. Driving Coil (–) ORANGE

P-IRIS

1. B (+)
2. A (+)
3. A (–)
4. B (–)

I-CS



1. BROWN
2. RED
3. YELLOW
4. ORANGE
5. not used

Electronic image stabilization(EIS)

Barrel distortion correction(BDC)

لنزهای تصویر برداری

در DC و Video-Iris ها هنگامی که دریچه Aperture در کوچکترین مقدار خود می باشد ، نور کمی وارد لنز شده و این موضوع باعث کاهش شفافیت تصویر و وضوح آن در عمق می گردد

تکنولوژی P-Iris با حل مشکل وضوح و کیفیت در عمق میدان تصویر به هنگام کوچک بودن دریچه Aperture این مشکل را برطرف نموده است

در واقع در P-Iris ها بحث کنتراست تصویر در F-Number های بزرگ بهبود یافته است

در P-Iris قابلیت کنترل Gain و Exposure نیز برای تنظیم دقیق تر Aperture و شرایط فوکوس مناسب تری محیا گردد

لنزهای تصویر برداری

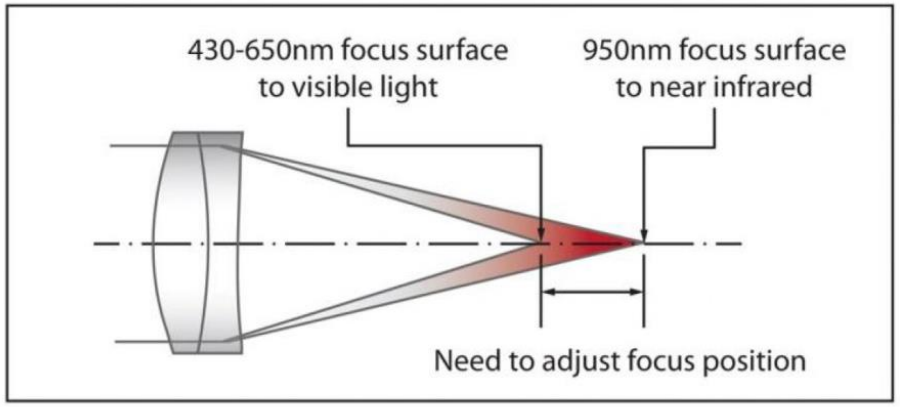
IR Corrected Lens

با توجه به این که طیف نوری IR به صورت پراکنده می باشد ، در نتیجه نیاز به همسان سازی و مرتب کردن این طیف در لنز می باشد تا میزان انحراف طیف IR در یک راستا قرار گیرد

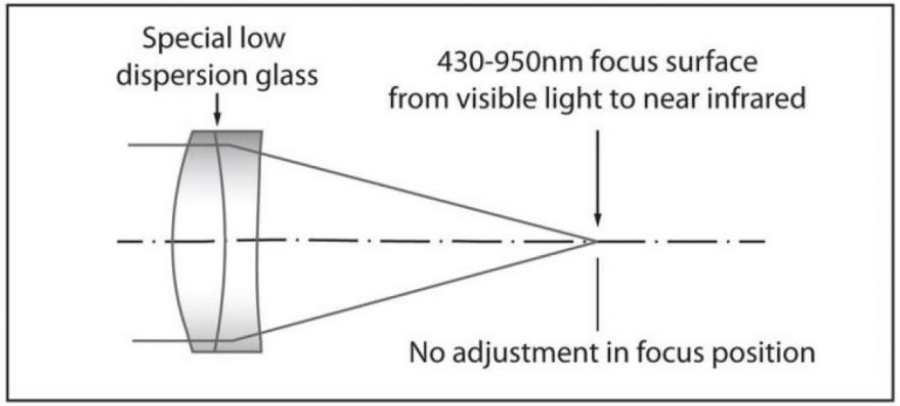
این قابلیت به صورت یک ماده بر روی عدسی های داخل لنز انجام شده که مشکل انحراف طیف IR را مرتفع می سازد

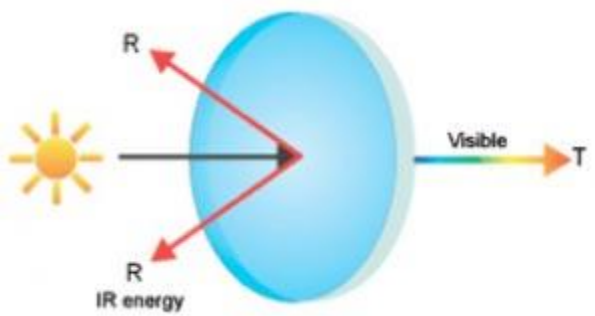
استفاده از این لنزها به منزله حذف ICR نمی باشد و ICR برای دید در شب به عنوان یک قابلیت در نظر گرفته می شود

- Standard CCTV Lens



- Infrared Corrected CCTV Lens

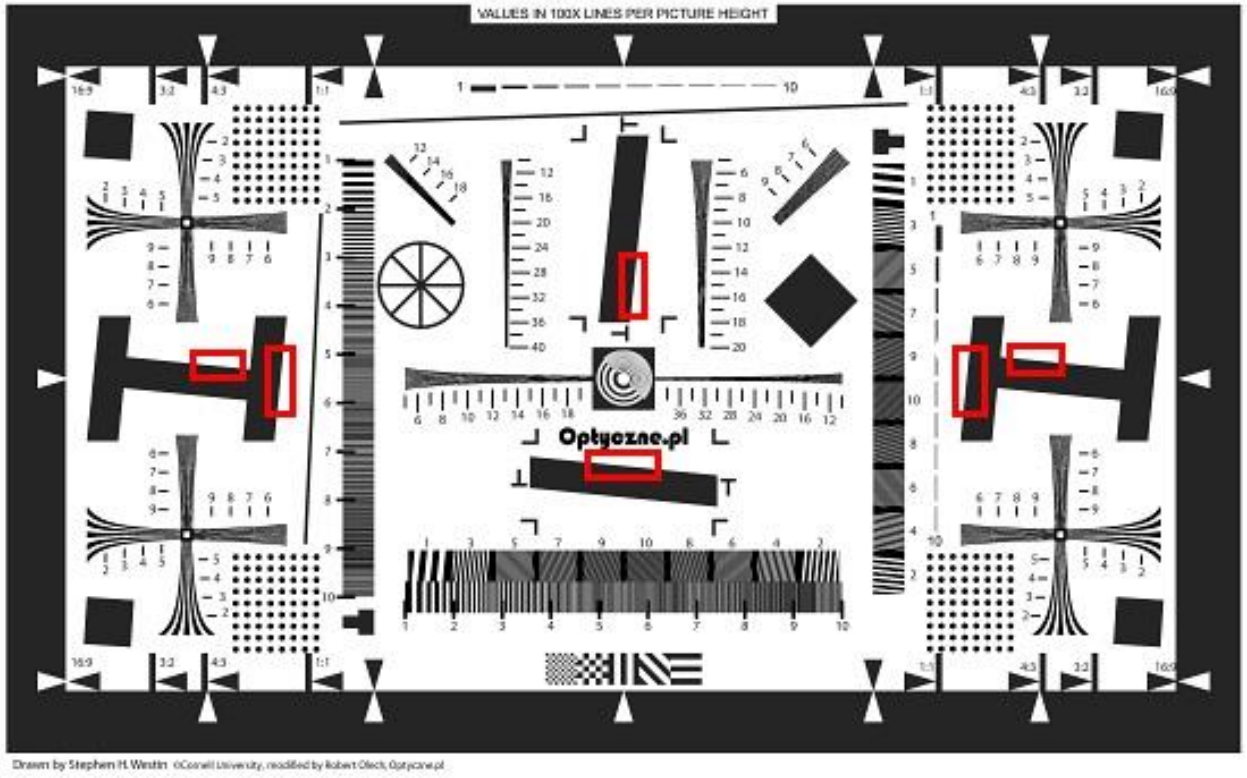




PARS ERTEBAT

لنزهای تصویر برداری

تناسب در کیفیت تصویر



این تناسب باعث تطبیق کیفیت تصویر برداری و سنسور خواهد بود

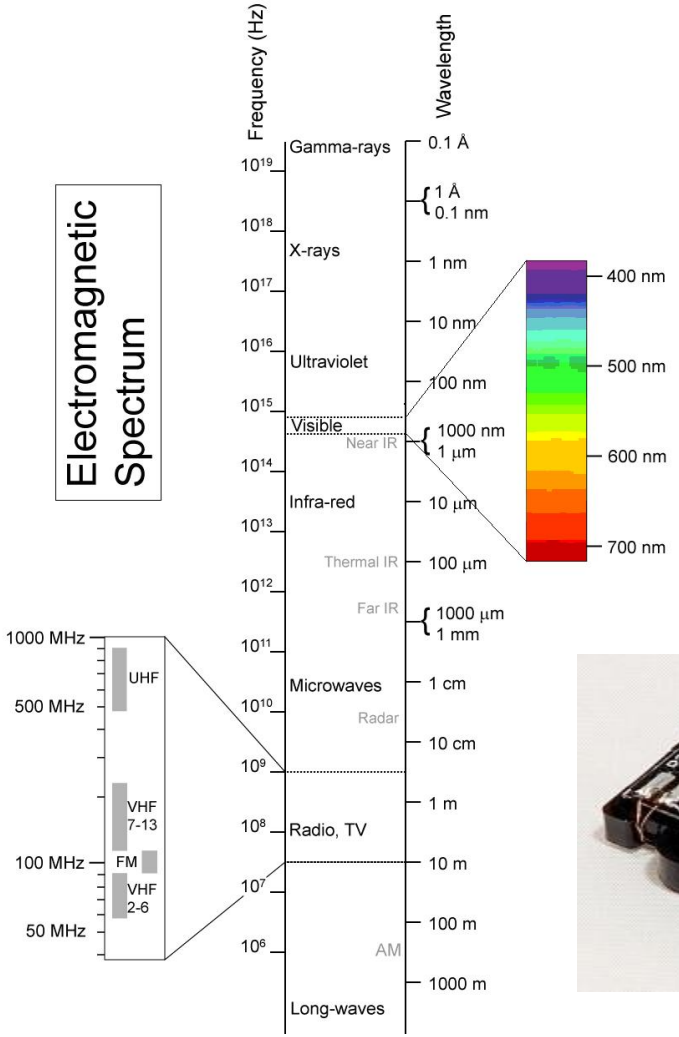
عدم انتخاب رزولوشن متناسب با دوربین افت کیفیت شدیدی در تصویر خواهد داشت

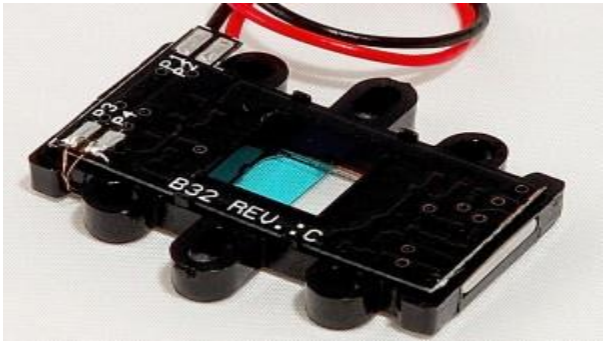
کیفیت در این لنزها بر اساس استاندارد های مختلف می باشد

1MP ، 2MP ، 3MP ، 4MP ، 5MP و ...

لنزهای تصویر برداری

ICR (IR-Cut Filter Removable)

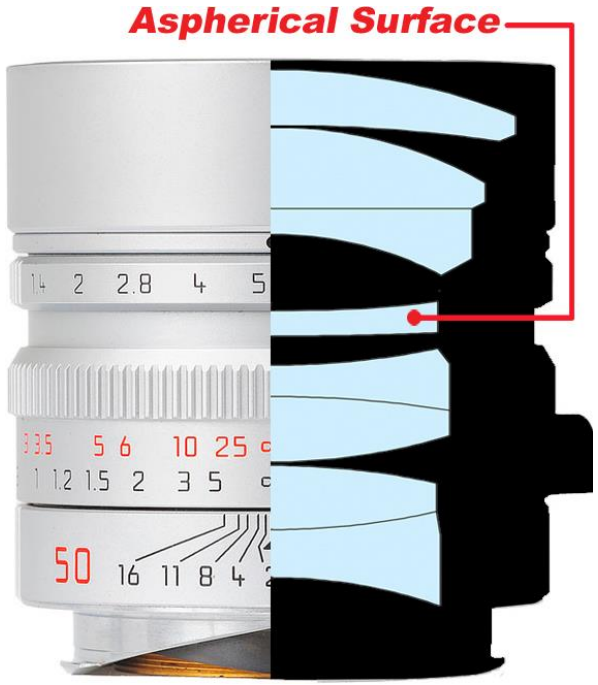




به هنگام روز برای داشتن تصویر واضح ، بایستی طیف فروسرخ و فرابنفش از طیف نور مرئی حذف گردند تا تصویر تولید شده دارای وضوح کامل باشد

لنزهای تصویر برداری

Aspherical Lens



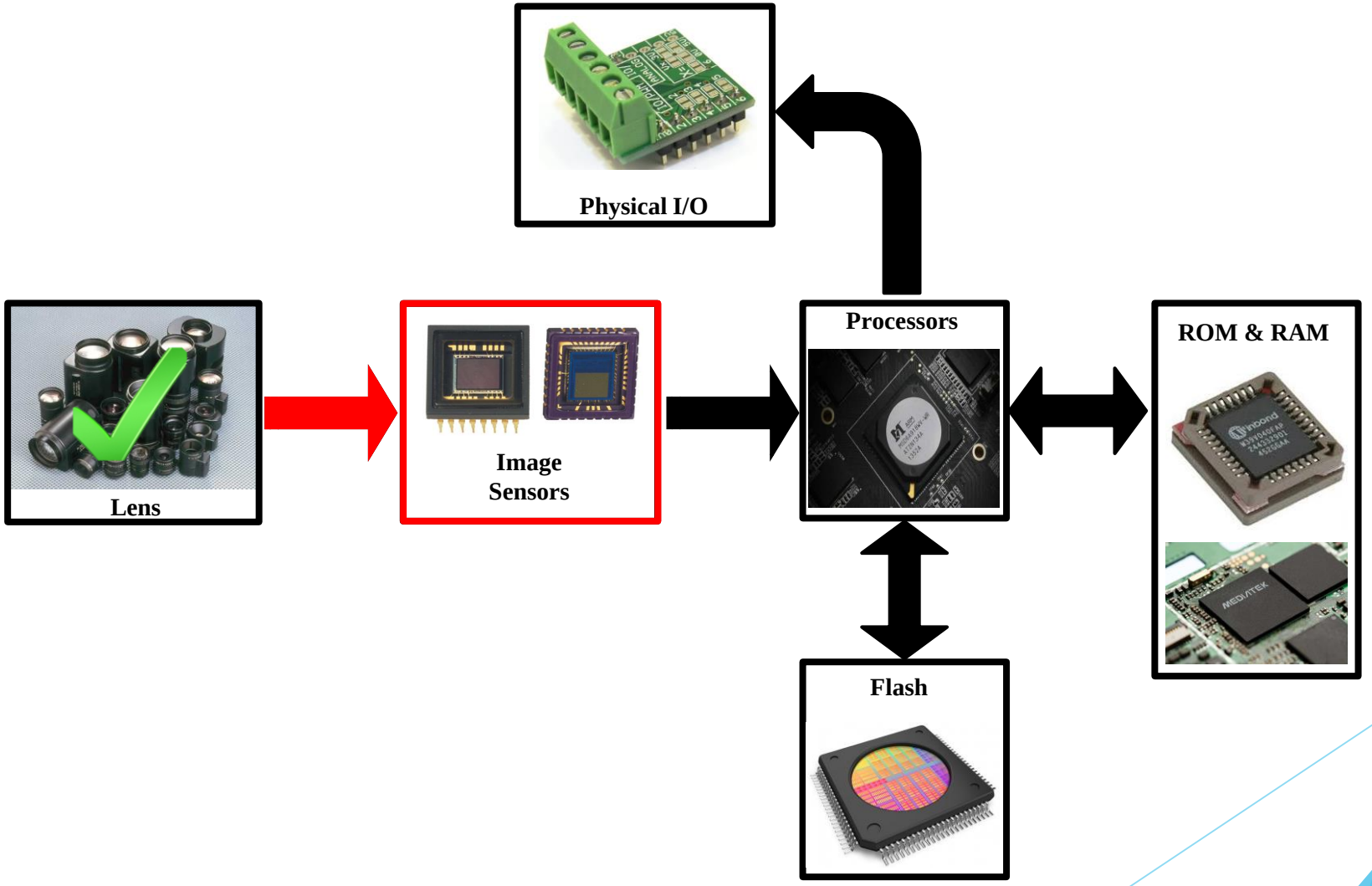
عدسی های معمولی یا Spherical به صورت یک کره تراشیده شده و دارای یک شعاع انحنای ثابت می باشند

عدسی های Spherical در برخی قسمت های تابشی نمی توانند شکست نور را به طور مناسب به فاصله کانونی مد نظر برسانند و یک انحراف نوری ایجاد می کنند

فرم تراشیده شدن عدسی در Aspherical ها متفاوت می باشد

در لنزهای Aspherical فرم عدسی غیر کروی بوده و این شعاع انحنا غیر متعارف باعث تجمیع سازی نورهای منحرف شده می شود

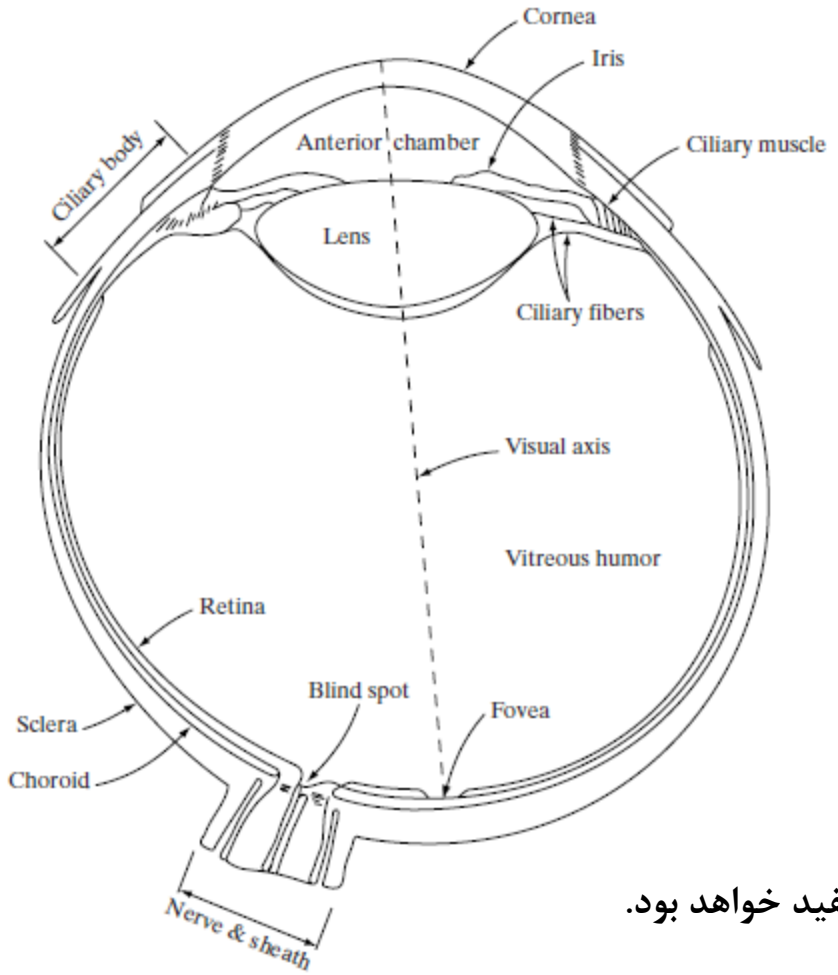
مراحل تولید تصویر در دوربین ها



اتحادیه شرکت های فنا و مهندسی حفاظت الکترونیک و شبکه های ایمنی
Electronic and Network Security Companies Union

سنسورهای تصویر برداری

تولید تصویر



ابتدایی ترین ابزار جهت تصویر برداری چشم انسان می باشد.

الگوی اولیه ساخت سیستم تصویر برداری از عملکرد چشم انسان گرفته شده است.

Cornea یا قرنیه نیز یک لایه محافظ بر روی چشم می باشد تا از ورود غبار و مایعات به داخل چشم جلوگیری نماید.

Iris یا عنبیه دریچه ای است که شدت نور وارد شده به چشم را کنترل می نماید.

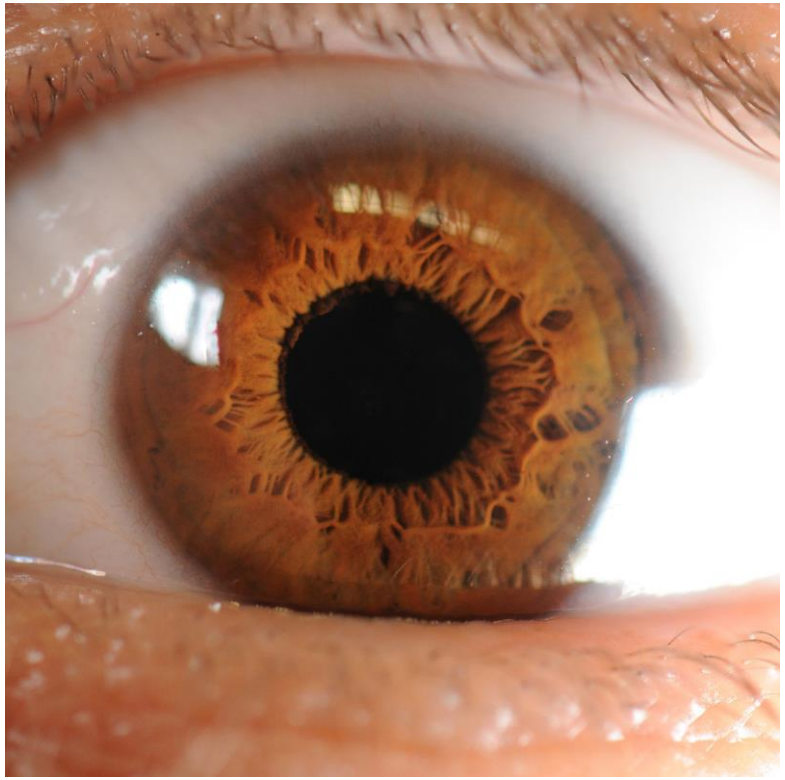
لنز در چشم همانند لنز در دوربین می باشد که نور را متمرکز کرده و وارد چشم می نماید.

عصب ها یا **Neuron** ها نیز وظیفه تبدیل نور تابیده شده به سیگنال های عصبی را داشته که برای مغز ارسال می کنند.

تصویر تولید شده بر اساس **Rods** و **Cones** های موجود در کره چشم رنگی یا سیاه و سفید خواهد بود.

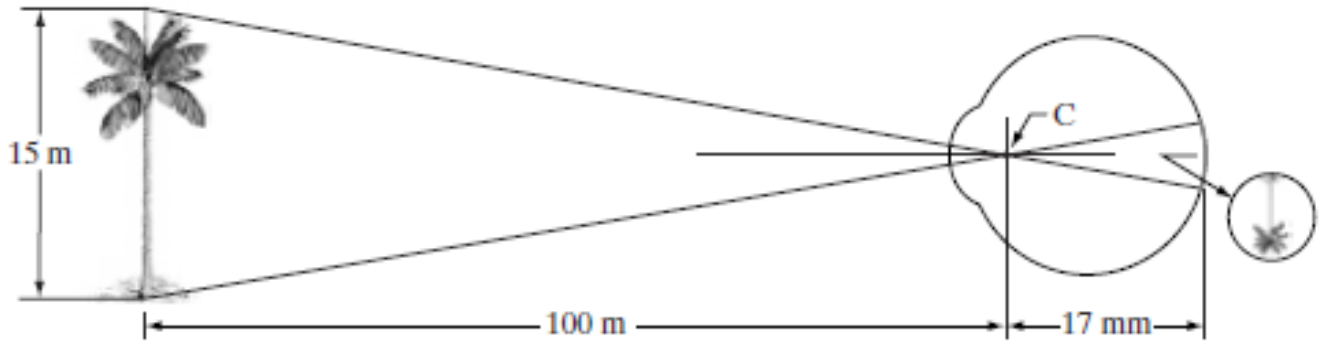
Cones ها دارای مقدار ۶ تا ۷ میلیون بوده که وظیفه رنگی سازی تصاویر تولید شده را عهده دار می باشند.

آنالیز تصویر

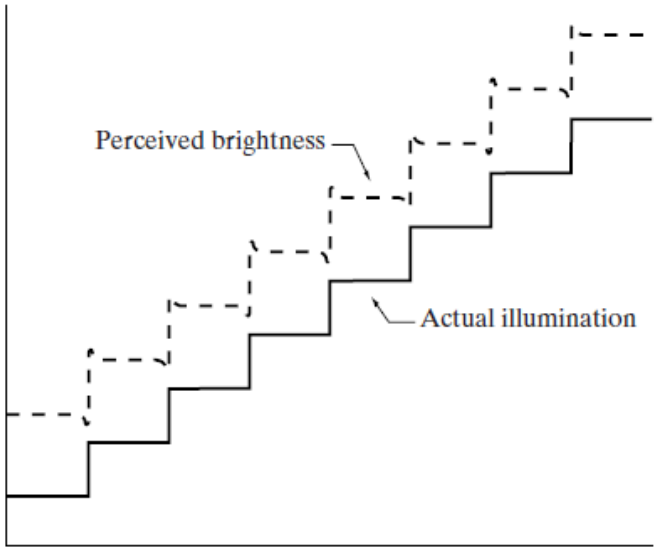


تصویر تولید شده در چشم به صورت وارونه می باشد که همانند تصویر منتقل شده از لنز دوربین بر روی سنسور تصویر برداری می باشد.

وارونه سازی و واقعی سازی تصویر بر اساس مسافت قرار گرفته شی توسط مغز انسان انجام می شود.



پدیده Luminance در تصاویر

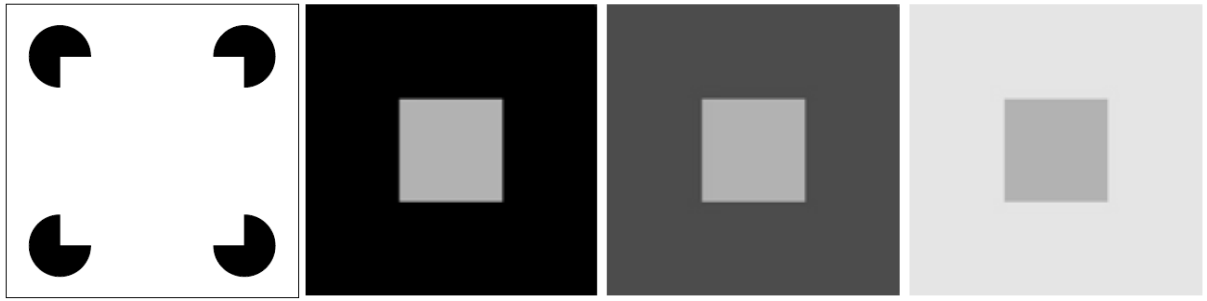


تراکم نور یا لومینانس در نورسنجی، معیار سنجش شدت نور در واحد مساحت در یک جهت مشخص می باشد.

یک تصویر دیجیتالی به صورت یک تابع قابل تعریف می باشد که دارای مقادیر X و Y می باشد f(x,y)

تصاویر تولید شده به صورت دو بعدی بوده و دلیل دیده شدن دو بعدی آن وجود دامنه تصویر یا Gray level می باشد

Gray Level ها باعث ایجاد خطای دید توسط چشم انسان می شوند



به تغییر شدت رنگ دامنه در تصاویر intensity گفته می شود و این فاکتور باعث ایجاد اختلاف تصویر می گردد

مقادیر intensity در رنگ سیاه 0 و در رنگ سفید 255 را دارا می باشد و دیگر Gray level ها بین این محدوده قرار می گیرند

پدیده Chrominance در تصاویر

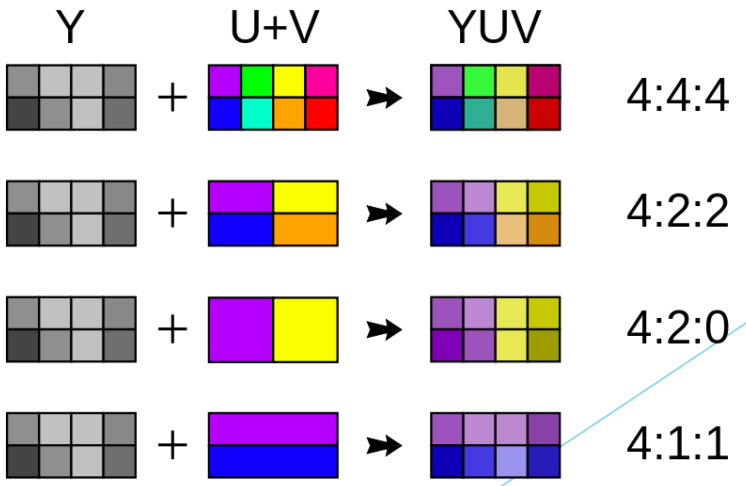
کرومینانس بخشی از یک تصویر ثابت یا متحرک می باشد که اطلاعاتی در مورد ویژگی های رنگ های نمایش داده شده را حمل می کند.

کرومینانس سیگنالی است که در سیستم های ویدئویی برای انتقال اطلاعات رنگ تصویر، جدا از سیگنال لوما استفاده می شود.

کرومینانس معمولاً به عنوان دو جزء با تفاوت رنگ نشان داده می شود

$U = B' - Y'$ (blue − luma) and $V = R' - Y'$ (red − luma)

در سیگنال های ویدئویی کامپوزیت، سیگنال های **U** و **V** یک سیگنال فرعی رنگی را مدوله می کنند و نتیجه به عنوان سیگنال کرومینانس نامیده می شود. فاز و دامنه این سیگنال **chrominance** مدوله شده تقریباً با **hue** و **saturation** رنگ مطابقت دارد.



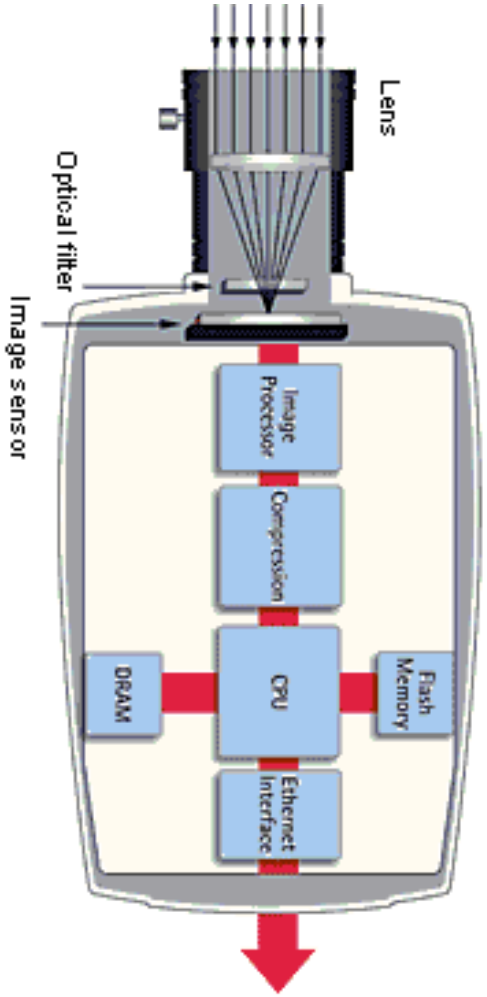
سنسورهای تصویر برداری

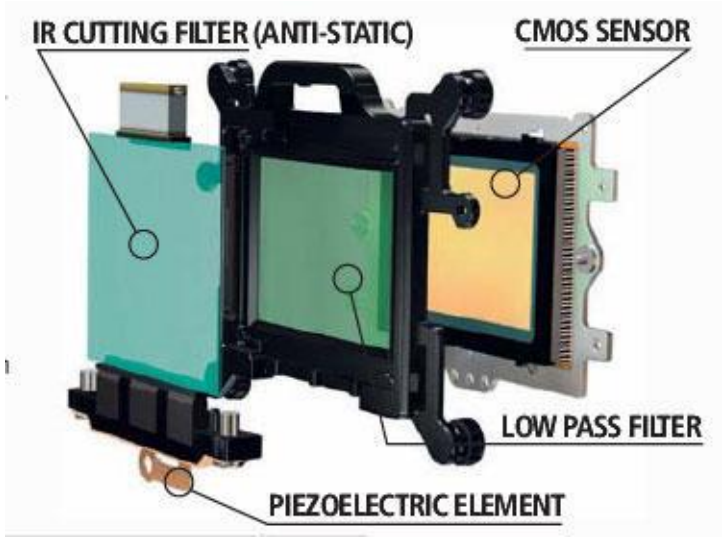
فوتون : یک ذره بنیادی است که به‌عنوان واحد کوانتومی نور یا هر نوع تابش الکترومعناطیسی محسوب می‌شود

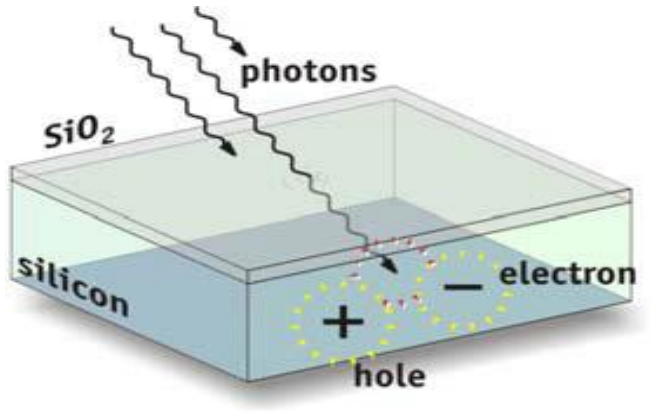
فوتون نماینده حامل‌های نیرو برای نیروی الکترومغناطیسی است که اثر این نیرو به راحتی در سطح ماکروسکوپی و میکروسکوپی قابل مشاهده است

تبدیل فوتون به سیگنال الکتریکی

سیگنال نور بیشتر ، سیگنال الکتریکی با کیفیت تر





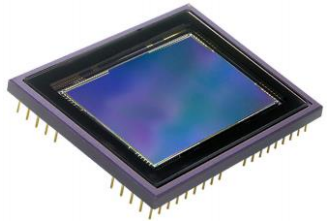


سنسورهای تصویر برداری

انواع سنسور تصویر برداری

CCD (Charge Coupled Device)

- در اواخر سال ۱۹۶۰ به وجود آمده اند
- کمپانی سونی اولین کمپانی می باشد که در ساخت این قطعه پیشتاز بوده است
- روند تولید قطعه طولانی می باشد
- مناسب برای دوربین های عکاسی

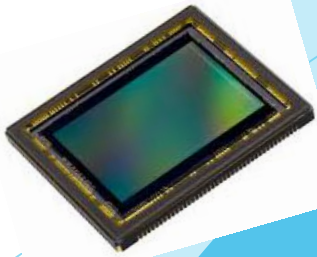


UFPA (Uncooled Focal plane Arrays)

- عملکرد کاملا متفاوتی نسبت به سنسورهای تصویر برداری معمولی داشته
- این دسته از سنسورها لنز های مخصوص به خود را دارا می باشند

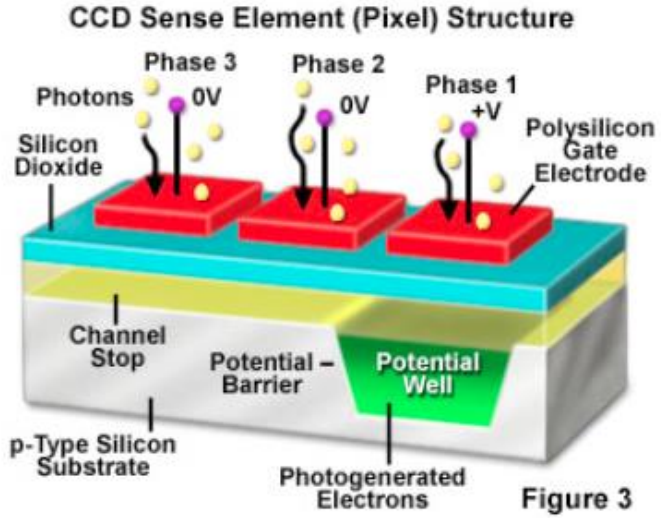
CMOS (Complementary Metal Oxide Semi-Conductor)

- در اواخر سال ۱۹۷۰ به وجود آمده اند
- روند تولید قطعه سریع انجام می شود
- مناسب برای دوربین هایی که به صورت دائم روشن می باشند



سنسورهای تصویر برداری

عملکرد سنسورهای CCD

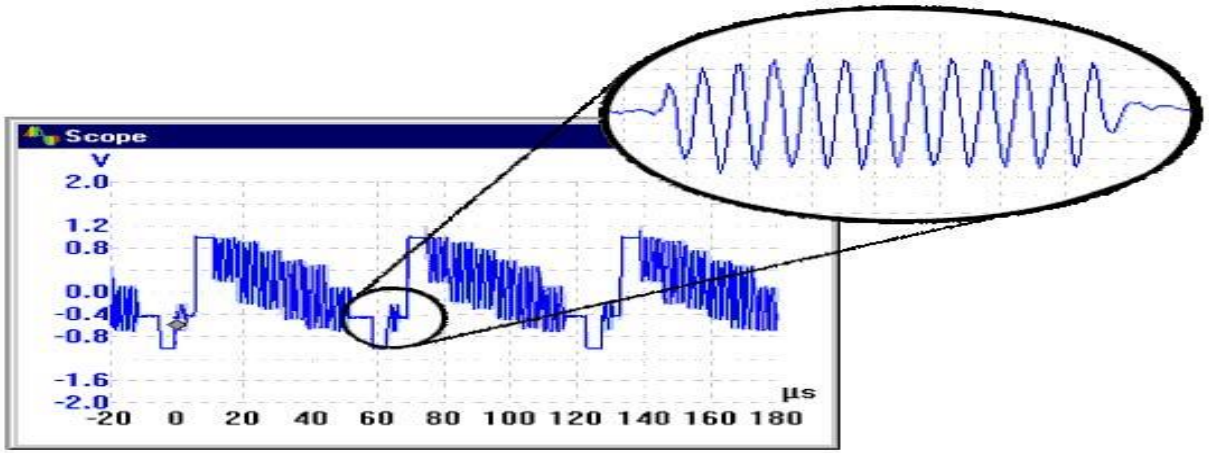


صفحات قرمز رنگ دروازه های دریافت فوتون های نوری می باشند

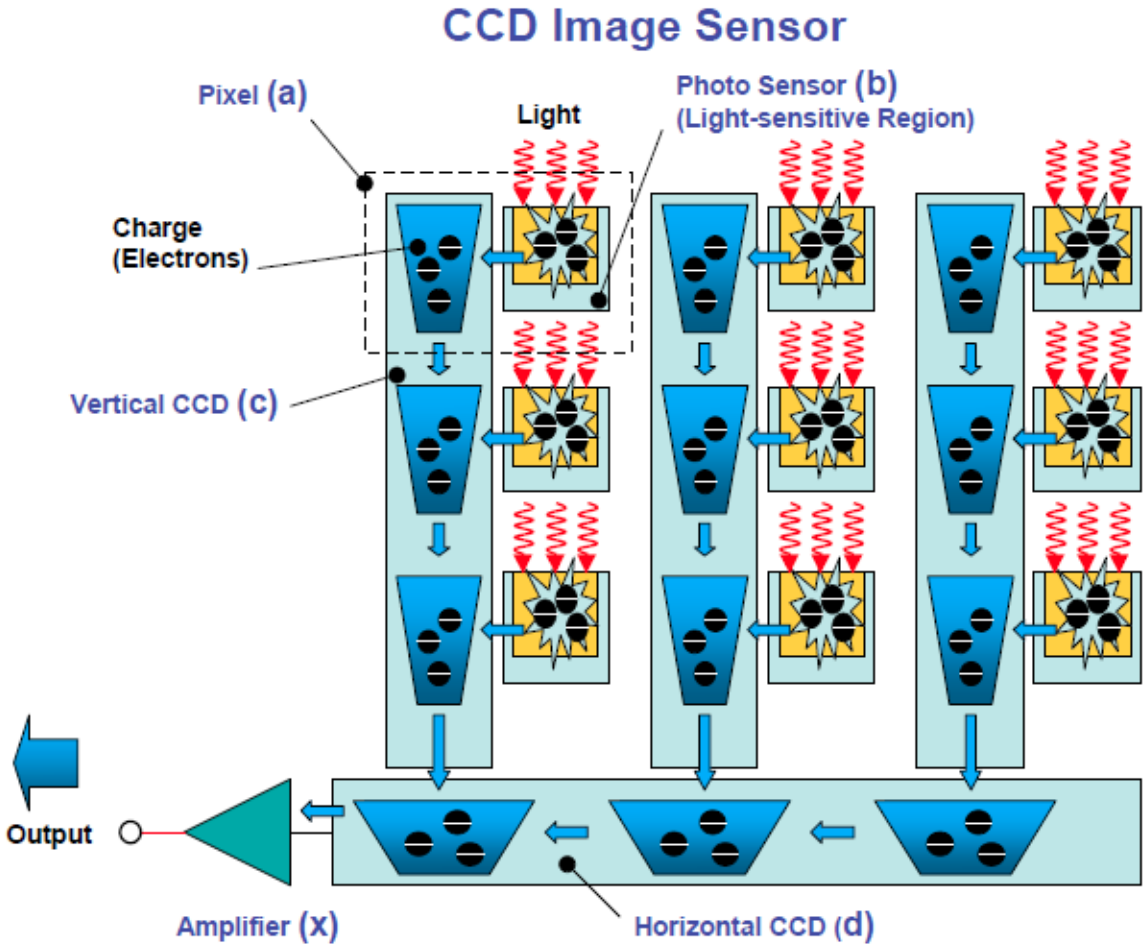
پس از برخورد فوتون های به صورت انرژی از طریق صفحه سیلیکونی به لایه زیرین منتقل می شوند

در زیر صفحه سیلیکونی ناحیه ای قرار دارد که به نام کانال متوقف شونده اشاره شده است که مشخص کننده مسیر انرژی های فوتونیک جهت ذخیره می باشند

در زیر کانال متوقف شونده محلی است که وظیفه ذخیره سازی انرژی های دریافت شده از هر فوتون را دارا می باشد



سنسورهای تصویر برداری



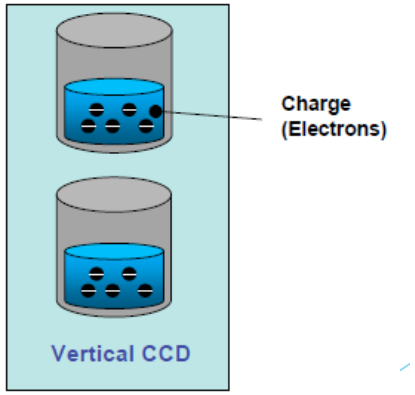
قسمت خط چین اشاره به یک پیکسل دارد

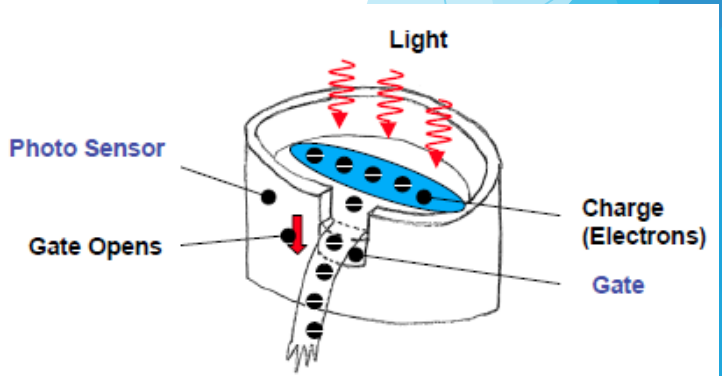
در قسمت سمت راست هر پیکسل یک خانه از سنسور تصویر برداری را نشان می دهد که این قسمت به نور حساس می باشد

در قسمت چپ پیکسل واحدی به نام شارژ می باشد که وظیفه ذخیره سازی الکترون های تولیدی حاصل از فوتون های تابیده شده می باشد

ستون های عمودی به صورت یک کانال جهت انتقال الکترون ها از مخزن شارژ ها می باشند تا به صفحه افقی ختم گردند

به دلیل ساختار سریال در ارسال الکترون ها ، تمامی الکترون ذخیره شده در شارژها به صورت پیکسلی حرکت کرده تا به مسیر افقی برسند





سنسورهای تصویر برداری

عملکرد سنسورهای CMOS

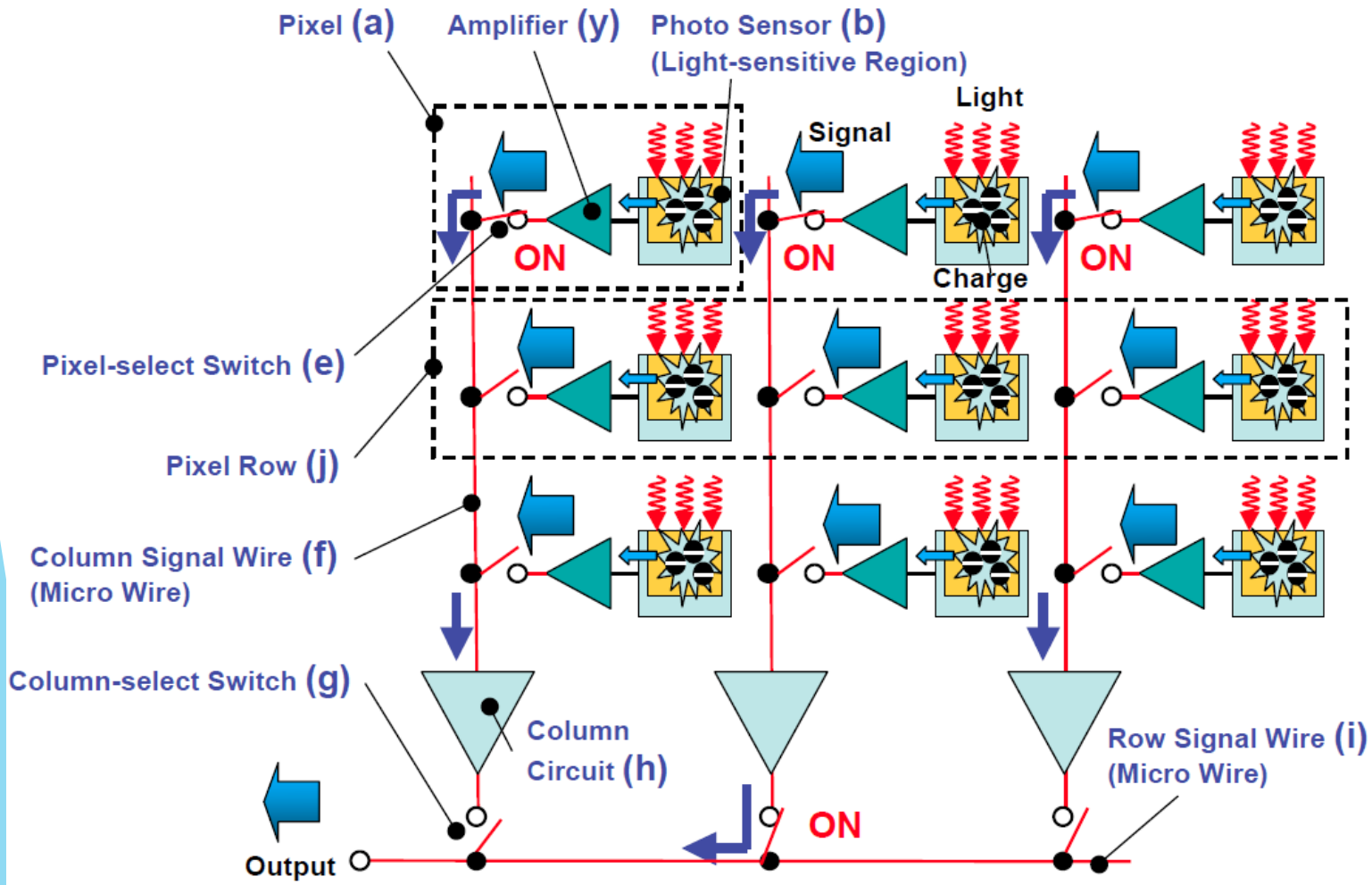
عملکرد این سنسورها به صورت موازی یا پارالل می باشد

الکترون های تولید شده به صورت مستقیم تقویت شده و به ستون های عمودی منتقل می شوند

الکترون ها به صورت عمودی و به طور همزمان توسط مبدل ها تبدیل به سیگنال الکتریکی می شوند

تمامی سیگنال های تولید شده به صورت درگاه موازی به خروجی منتقل می شوند تا به پردازنده منتقل شوند

این ساختار نشان دهنده عملکرد موازی در نوع عملکرد این سنسور می باشد

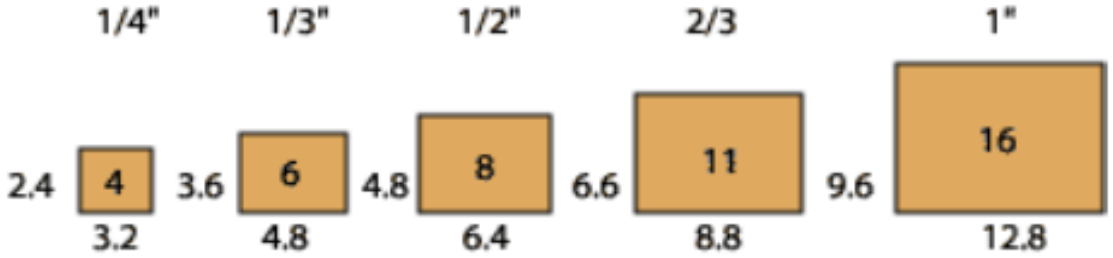


سنسورهای تصویر برداری

مزایا و معایب سنسورهای CCD و CMOS

عنوان	CCD	CMOS
تلفات انرژی	زیاد	بسیار پایین
هزینه ساخت تراشه	زیاد	کم
میزان حساسیت به نور	زیاد	کم
حساسیت به نویز	کم	زیاد
سرعت تصویر برداری	کم	زیاد
حجم ساخت تراشه	بزرگ	کوچک
یکنواختی و متناسب بودن نور در کلیه نقاط	بلی	خیر
تکنولوژی لوله گذاری	خیر	بلی

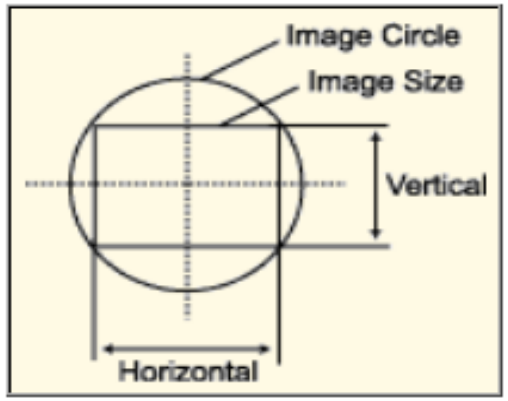
سنسورهای تصویر برداری



اندازه تصویر

سایز سنسورها در دوربین ها متفاوت می باشد

این ابعاد به صورت طولی و عرضی در نظر گرفته می شود که به صورت یک مستطیل می باشد



علاوه بر رزولوشن یکسان بودن ابعاد سنسور و لنز مورد استفاده امری الزامی است

به طور مثال می توان یک لنز که برای سنسور تصویر برداری ½ اینچ می باشد را بر روی سنسور ۱/۳ اینچ نصب کرد با این تفاوت که ۲۵ درصد زاویه دید کاهش پیدا خواهد کرد و در صورت عملکرد برعکس کناره های تصویر سیاه خواهد شد.

سنسورهای تصویر برداری

سنسورهای تصویر برداری

تصویربرداری رنگی

سنسورهای تصویر برداری یک رنج از طیف نوری را به خود جذب می کنند که جذب این نورها به صورت یکپارچه می باشد.

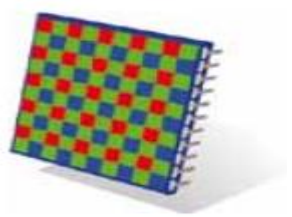
سنسورهای تصویر برداری به تنهایی قادر به تشخیص رنگ ها (Color blind) توسط نورهای تابیده شده نمی باشند.

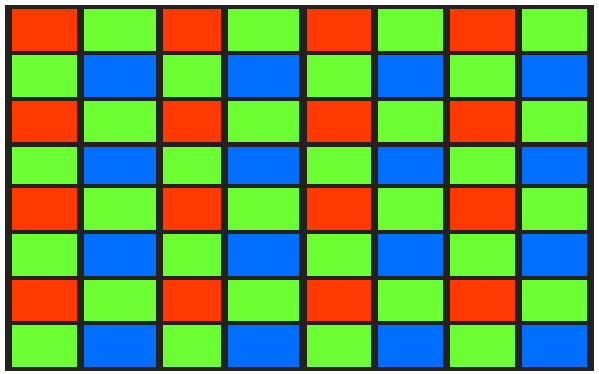
برای جداسازی رنگ های مختلف از نور تابیده شده از یک فیلتر جداساز استفاده می شود که فیلتر CFA (Color Filter Array) نامیده می شود.

دو نوع فیلتر اصلی جهت تشخیص رنگ ها بر روی سنسورها استفاده می شود:

RGB or BAYAR Filter (RED,GREEN,BLUE)

CMYG (CYAN,MAGENTA,YELLOW,GREEN)





رزولوشن تصویر

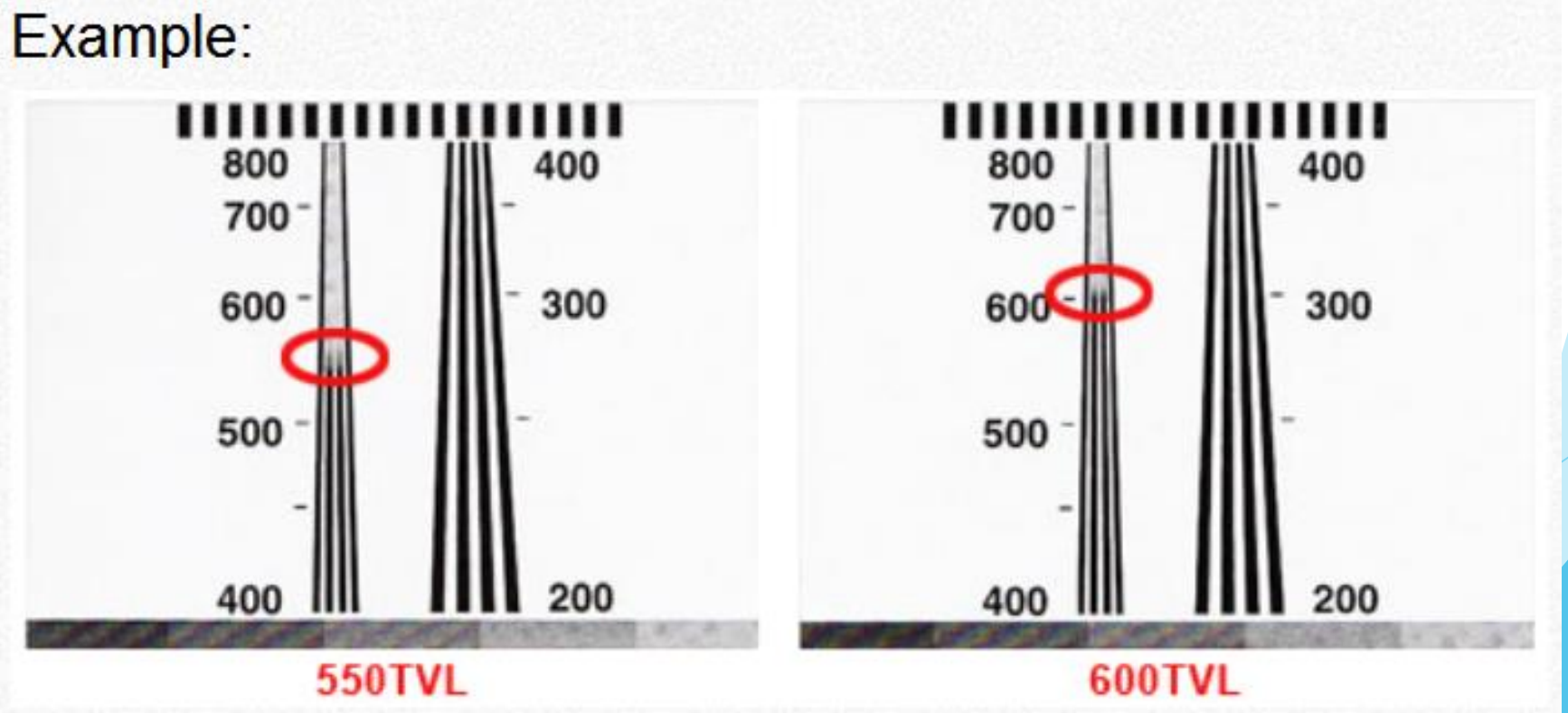
استاندارد ها در تولید تصویر TVL

سنجش کیفیت تصویر در سیستم های آنالوگ می باشد

افزایش مقدار TVL باعث افزایش کیفیت تصویر ایجاد شده در سیستم آنالوگ می باشد

تعداد خطوط تولید شده توسط دوربین که به صورت عمودی نمایش داده می شود را TV Line می گویند

سنجش کیفیت توسط چارت های تصویری انجام می شود

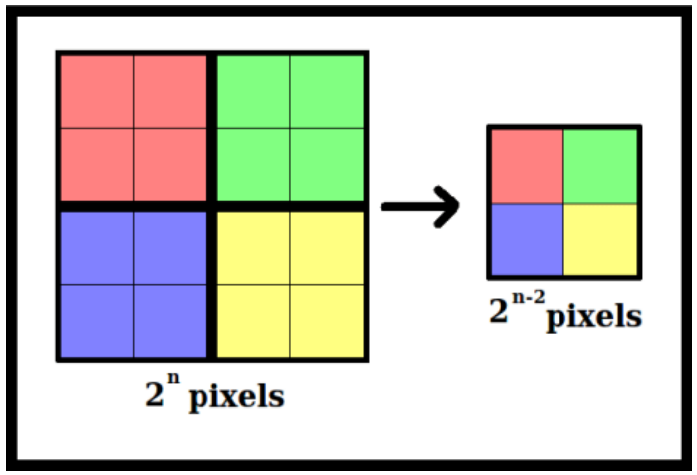


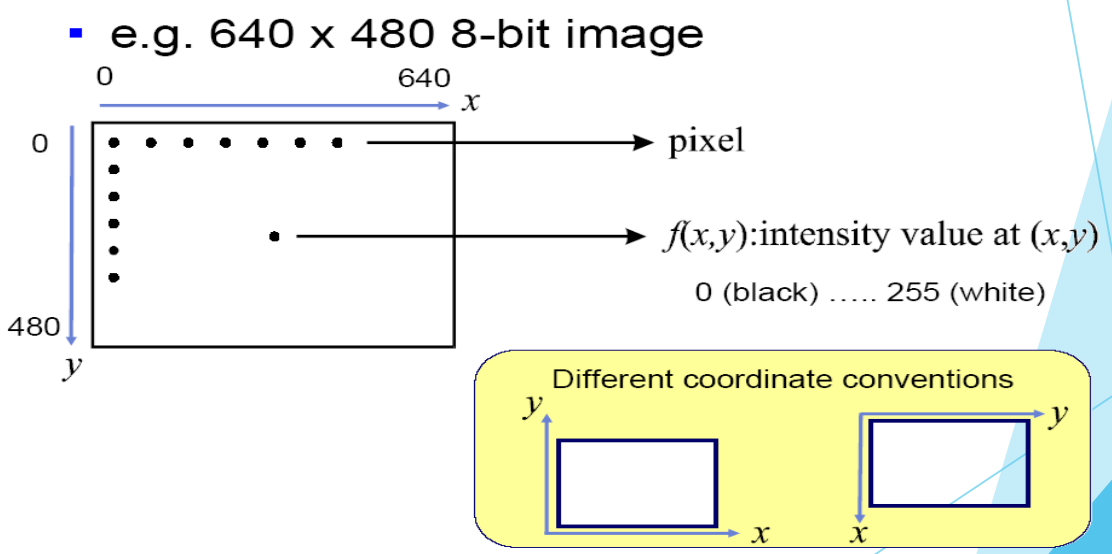
رزولوشن تصویر

Pixel

کوچکترین عضو در تصویر تولید شده دیجیتالی پیکسل گفته می شود

اندازه فیزیکی یک پیکسل به مقدار تعریف شده طول و عرض تصویر وابسته می باشد





Resolution

رزولوشن یا وضوح تصویر کیفیت تصویر تولید شده توسط دوربین می باشد

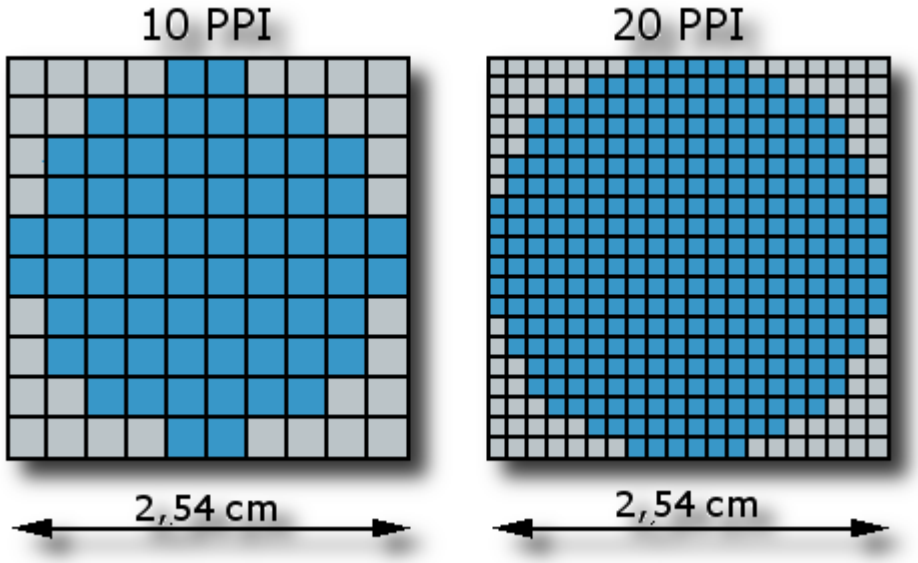
از حاصل ضرب تعداد پیکسل های عمودی در افقی مقدار رزولوشن تصویر تولید شده بر روی سنسور مشخص می گردد

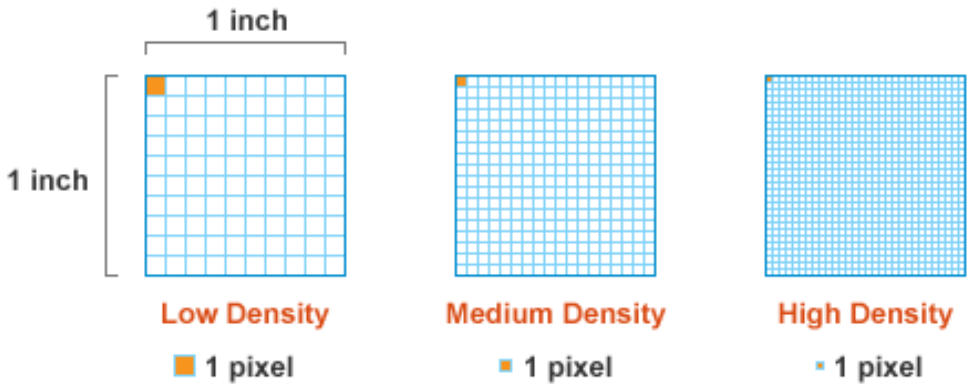
رزولوشن تصویر

رزولوشن یا وضوح تصویر پارامتری است که مقدار کیفیت تصویر را بر اساس استاندارد های تعریف شده در سیستم های نمایشی مشخص می سازد

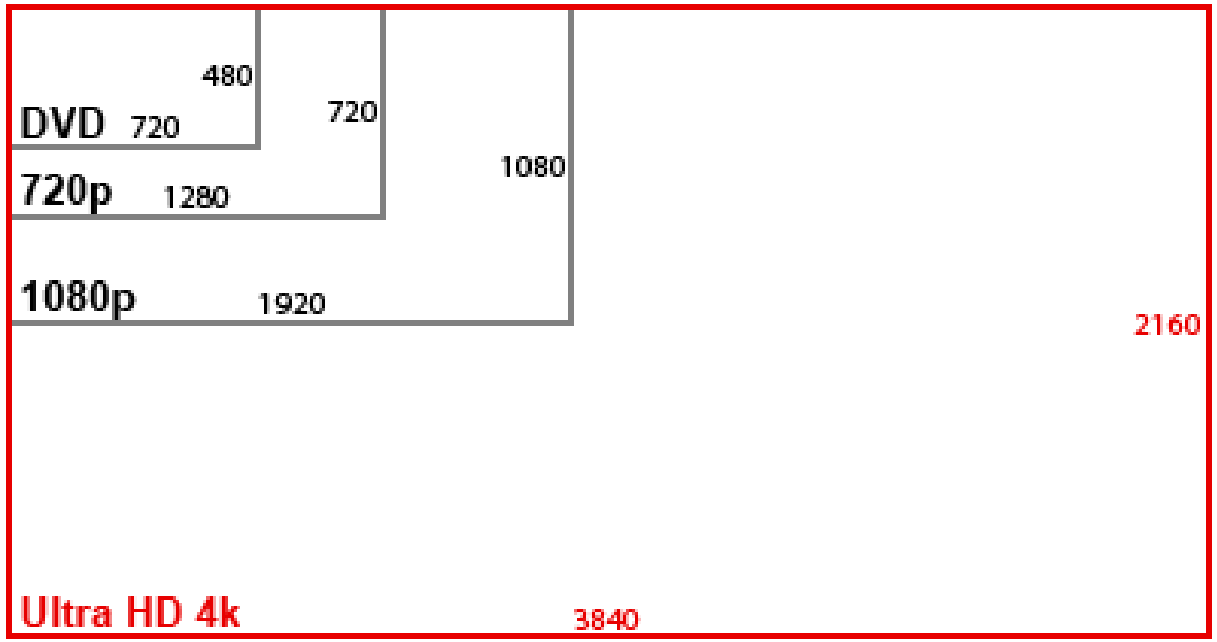
به طور کلی برای مشخص ساختن وضوح در یک سیستم نمایشی به ازای تعداد پیکسل های عمودی و افقی در یک صفحه نمایش یا سنسور تصویر برداری می توان استاندارد رزولوشن آن را مشخص نمود

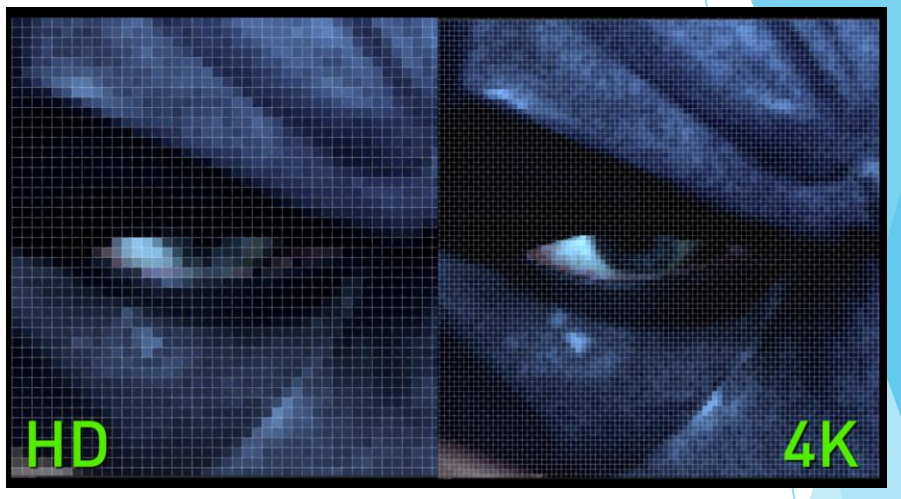
کیفیت تصویر رابطه مستقیم با تعداد پیکسل داشته و تعداد بیشتر پیکسل ها باعث دقت بیشتر در تصویر شده و کیفیت را بالاتر می برد





رزولوشن تصویر





رزولوشن تصویر

Term	Pixels (W x H)	Notes
QCIF	176 x 120	Quarter CIF (half the height and width as CIF)
CIF	352 x 240	
2CIF	704 x 240	2 times CIF width
4CIF	704 x 480	2 times CIF width and 2 times CIF height
D1	720 x 480	aka "Full D1"
720p HD	1280 x 720	720p High Definition
960p HD	1280 x 960	960p High Definition (Sony HD standard)
1.3 MP	1280 x 1024	aka "1 Megapixel" or "1MP"
2 MP	1600 x 1200	2 Megapixel
1080p HD	1920 x 1080	1080p High Definition
3 MP	2048 x 1536	3 Megapixel
5 MP	2592 x 1944	5 Megapixel

سنسورهای تصویر برداری

Standard	Aspect ratio	Width(Pix)	Height(Pix)
SVGA	4:3	800	600
WSVGA	17:10	1024	600
XGA	4:3	1024	768
XGA+	4:3	1152	864
WXGA	16:9	1280	720
WXGA	5:3	1280	768
WXGA	16:10	1280	800
SXGA	5:4	1280	1024
HD	16:9	1360	768
HD	16:9	1366	768

Standard	Aspect ratio	Width(Pix)	Height(Pix)
WXGA+	16:10	1440	900
Other	16:9	1536	864
HD+	16:9	1600	900
WSXGA+	16:10	1680	1050
FHD	16:9	1920	1080
WUXGA	16:10	1920	1200
Other	21:9	2560	1080
WQHD	16:9	2560	1440
Other	21:9	3440	1440
4K UHD	16:9	3840	2160

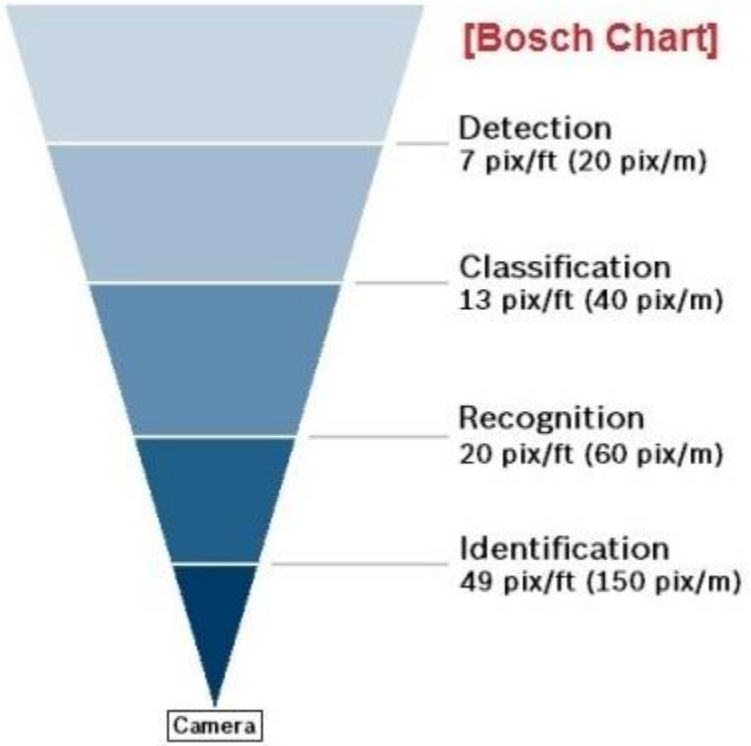
رزولوشن تصویر

تشخیص یا Detection : میزان دید و تشخیص کلی شخص یا شی در تصویر که به طور مرسوم در فواصل دور اتفاق می افتد

دسته بندی یا Classification : قابلیت تمایز بخش های مختلف در تصویر به طور مثال بین انسان و حیوان

شناسایی یا Recognition : قابلیت شناسایی از مشخصات ظاهری مانند نوع لباس رنگ یا اشیا با سایز بزرگ

تطبیق یا Identification : قابلیت جداسازی کو چکترین جزئیات مانند فاصله بین دو ابرو ، رنگ چشم و ...



[Axis Table]

Surveillance objective	Body representation	Approximate linear resolution	Face width
Identification	120%	250 pixels/m	40 pixels
Recognition	50%	100 pixels/m	17 pixels
Detection	10%	20 pixels/m	3 pixels

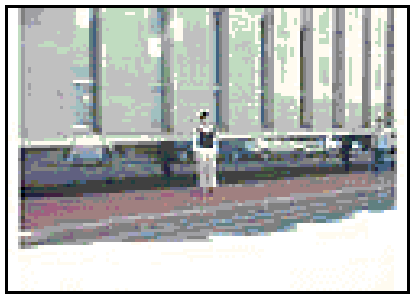
Table 1: Typical CCTV requirements for identification, recognition or detection

رزولوشن تصویر

Industry Standard DRI Requirements

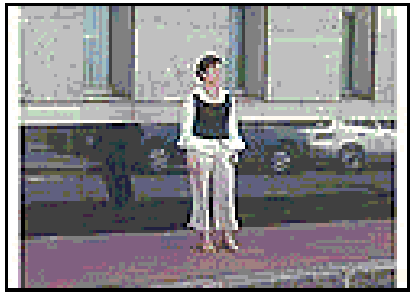
	Detection	Recognition	Identification
Human	3.6 pixels by 1 pixel (Something is there)	13 pixels by 5 pixels (A person is there)	28.8 pixels by 8 pixels (The person looks like a soldi
Vehicle	2.8 pixels by 1 pixel (Something is there)	13 pixels by 5 pixels (A vehicle is there)	28.8 pixels by 8 pixels (The vehicle may be a humve
Boat	4.5 pixels by 1 pixel (Something is there)	18 pixels by 2 pixels (Some kind of boat is there)	36 pixels by 4 pixels (The boat is a small inflatatble

Identification Category



Monitoring Sites or Crowds - 5%

Detection - 10%



Recognize a "known"person - 50%

Identify an unknown person 120%

رزولوشن تصویر

Operational requirement	Horizontal pixels/face	Px/cm	Px/inch
Identification (Challenging conditions)	80 px/face	5 px/cm	12,5 px/in
Identification (Good conditions)	40 px/face	2,5 px/cm	6,3 px/in
Recognition	20 px/face	1,25 px/cm	3,2 px/in
Detection	4 px/face	0,25 px/cm	0,6 px/in

Camera's horizontal resolution	Focal length	Maximum distance	Maximum scene width
2592 pixels	2.8 – 8 mm	9 m	5.2 m
1280 pixels	3.3 – 12 mm	6 m	2.6 m
1920 pixels	5.1 – 51 mm	41 m	3.8 m
736 pixels	3.3 - 119 mm	50 m	1.5 m
1280 pixels	4.4 – 132 mm	67 m	2.6 m

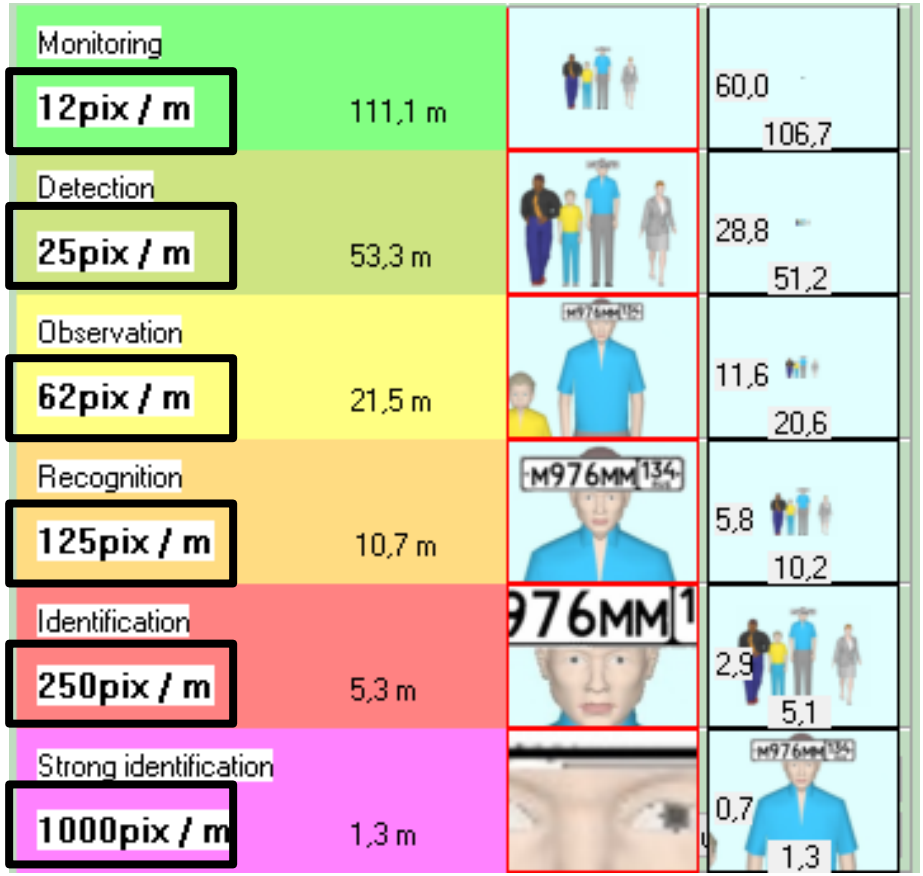
دسته بندی تصاویر
بر اساس شاخصه تشخیص
و محاسبه لنز و رزولوشن
در دوربین های نظارت تصویری

نیازمندی ها و اصول ابتدایی ایجاد یک پروژه

محاسبات مربوط به کیفیت تصاویر یا رزولوشن

جهت مشخص ساختن رزولوشن سنسور باید هدف از پایش تصویر در صحنه مورد نظر را شناسایی نماییم

برای مشخص ساختن استاندارد رزولوشن تصویر باید مفاهیم در شناسایی تصویر را درک نمود که بر اساس استاندارد EN62676-4 بـه دسـت آمـده است:



Monitoring جهت نمایش تصاویر با دید کلی می باشد

Detection قابلیت تشخیص از فواصل دورتر بر اساس سایز را دارا است

Observation می توان جزئیات دقیق تری را نسبت به **Detection** دید

Recognition قابلیت ثبت تصویر صورت از یک فاصله متوسط را دارا است

Identification قابلیت ثبت تصویر صورت از یـک فاصـله نزدیکتـر را دارا است

Strong Identification قابلیت ثبت جزویات تصویر صورت از یک فاصـله بسیار نزدیک را دارا است

مقادیر بر اساس پیکسل بر متر (طولی) می باشند و به ازای یک متر بایـد بـر اساس نوع کاربرد حداقل تعداد پیکسل مورد نیاز در نظر گرفته شود

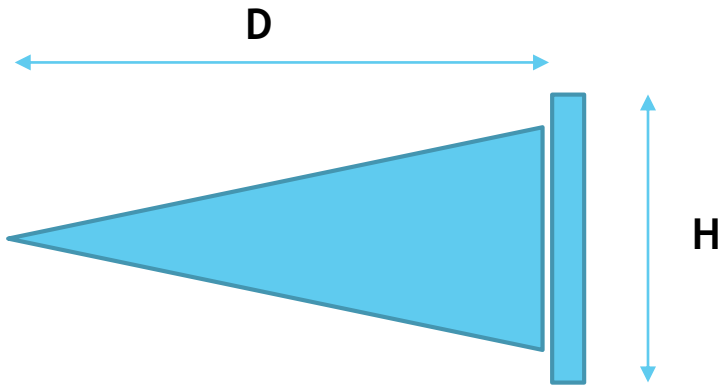
نیازمندی ها و اصول ابتدایی ایجاد یک پروژه

محاسبات مربوط به کیفیت تصاویر یا رزولوشن

جهت مشخص ساختن رزولوشن سنسور باید هدف از پایش تصویر در صحنه مورد نظر را شناسایی نماییم

$$PPm = h/H$$

PPm مقدار پیکسل در هر متر می باشد که بر اساس نوع پایش تصویر مشخص می گردد
h رزولوشن سنسور می باشد
H عرض محل تصویر برداری



مثال : اگر قصد Recognition برای عرض تصویر ۴ متری را داشته باشیم و با این اطلاعات که Recognition مقدار ۱۲۵ پیکسل در هر متر نیاز دارد کیفیت تصویر خواهد بود:

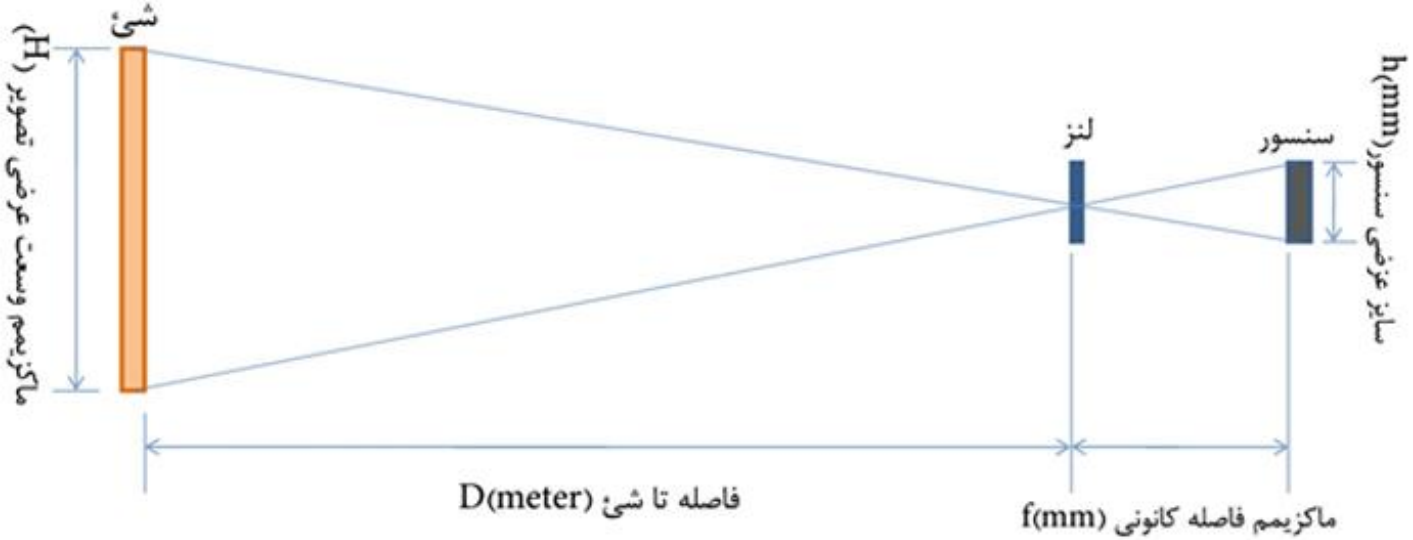
$$۱۲۵ = h/۴$$

$$h = 125*4 = 500pix$$

در واقع با کیفیت VGA یا ۶۴۰*۴۸۰ می توان عمل Recognition را انجام داد

نیازمندی ها و اصول ابتدایی ایجاد یک پروژه

محاسبات مربوط به لنز و فاصله کانونی



برای محاسبه فاصله کـانونی از فرمـول زیر استفاده می کنیم:

$$\frac{f}{D} = \frac{h}{H}$$

h اندازه عرض سنسور برحسب میلیمتر
H ماکزیمم وسعت عرض تصویر
D فاصله دوربین تا صحنه

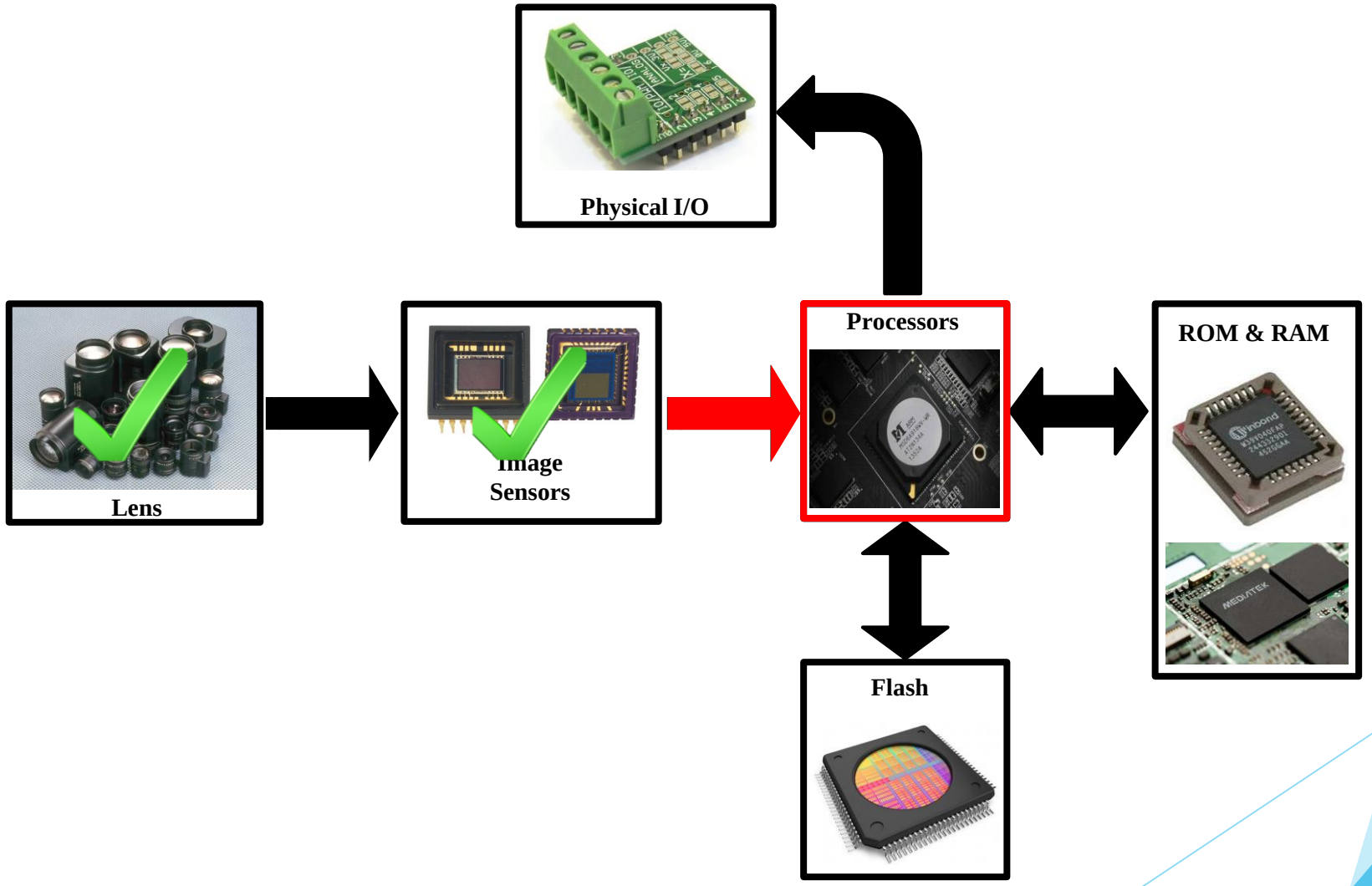
مثال : اگر فاصله تا صحنه ۵ متر بوده ، اندازه افقی سنسور ۴,۸ میلیمتر باشد و عرض صحنه ۳ متر باشد فاصله کانونی خواهد بود:

$$\frac{f}{5000} = \frac{4.8}{3000}$$ **F = 8mm**

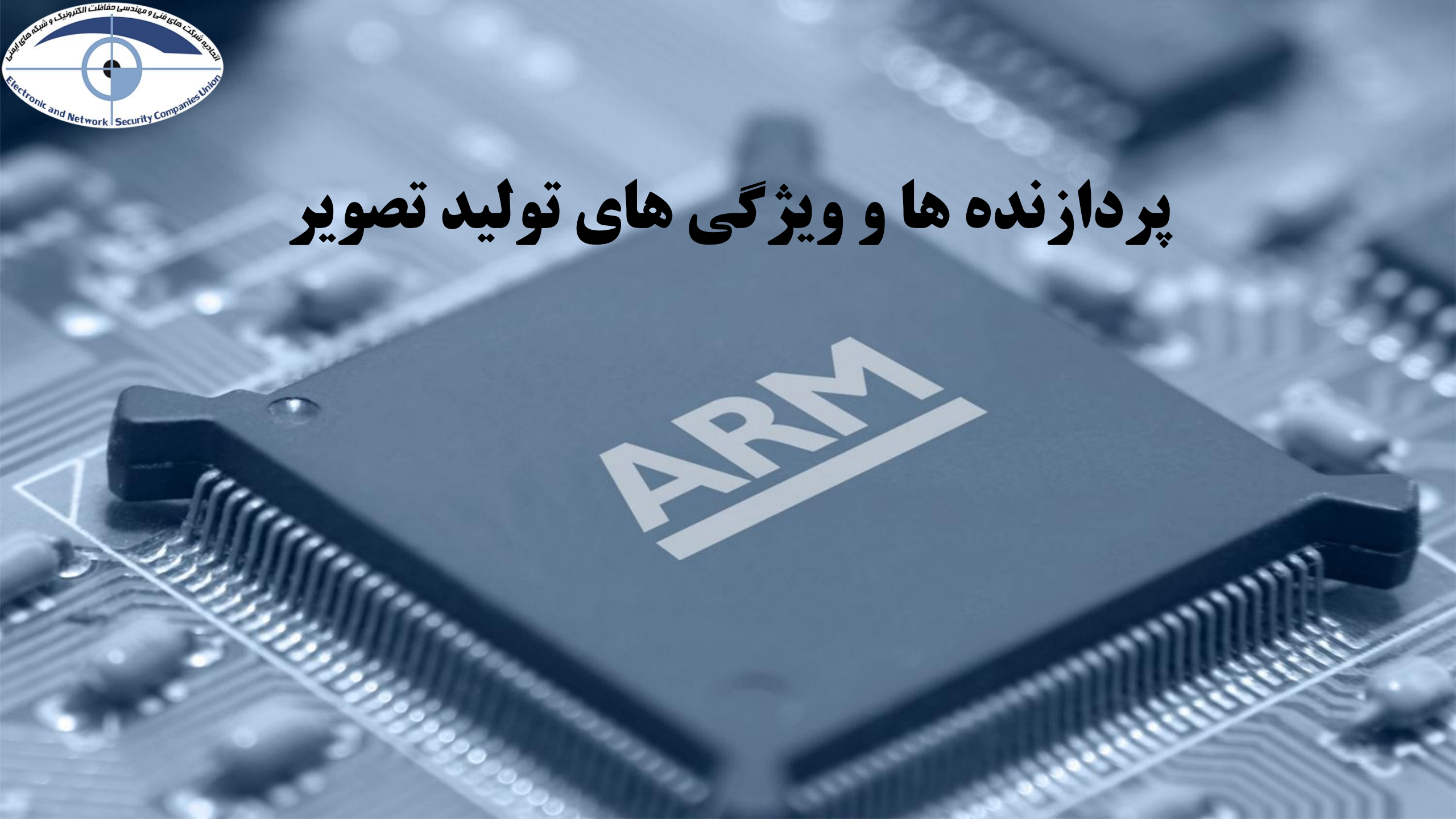
برای محاسبه زاویه دید بر اساس فاصله کانونی نیز از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$\theta = 2\tan^{-1}\frac{h}{2f}$$ $\theta = 33.4$

مراحل تولید تصویر در دوربین ها



پردازنده ها و ویژگی های تولید تصویر



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

برخی ویژگی ها در تولید تصویر

تبدیل تصاویر خام به تصاویر ایده آل توسط تکنیک های بهبود سازی تصاویر

امروزه این تکنیک ها به عنوان برخی قابلیت و ویژگی در دوربین ها به شمار می روند

برخی از ویژگی های نرم افزاری در دوربین ها شامل:

۱- Image Scan
۲- Resolution
۳- Digital Zoom
۴- Smart IR
۵- Shutter Speed
۶- WDR
۷- BLC
۸- HLC
۹- AGC
۱۰- DNR
۱۱- AWB
۱۲- Frame rate
۱۳- Image compression
۱۴- Bitrate
۱۵- Stream & Image Profile
۱۶- Standard (Onvif)
۱۷- Input/Output

WDR | Image compression | Frame rate | Protection

Smart IR | Digital Zoom | Standard (Onvif)

اسکن تصاویر تولید شده

پس از تبدیل سیگنال نوری به سیگنال الکتریکی ، حال نیاز می باشد که به ازای هر تصویر تابیده شده به سنسور بتوان همانند آن تصویر را اسکن کرده و به صورت یک آرایه ذخیره سازی نمود

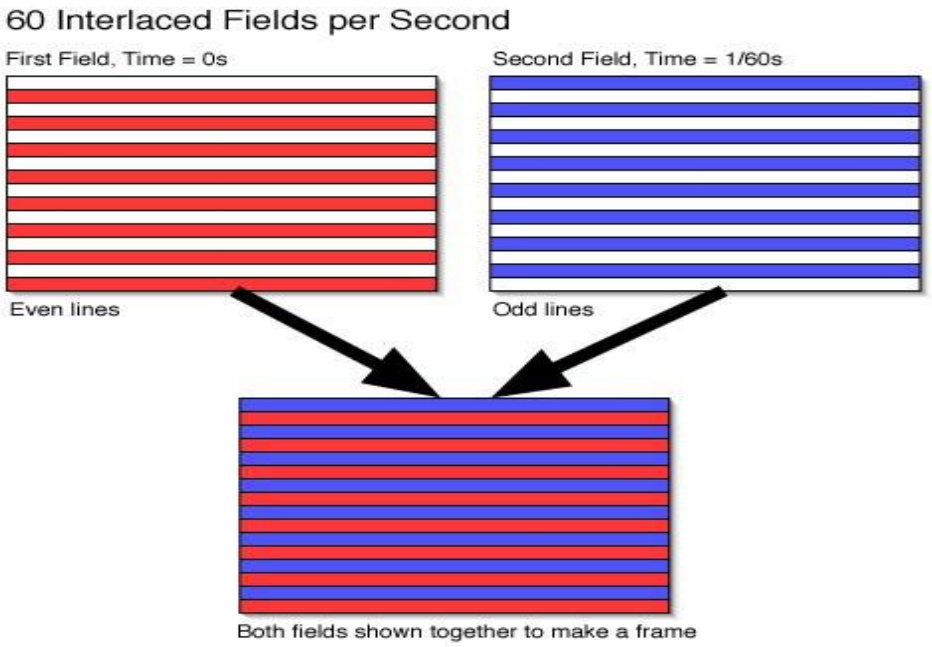
اسکن سیگنال از سنسورها توسط پردازنده به دو روش صورت می پذیرد :

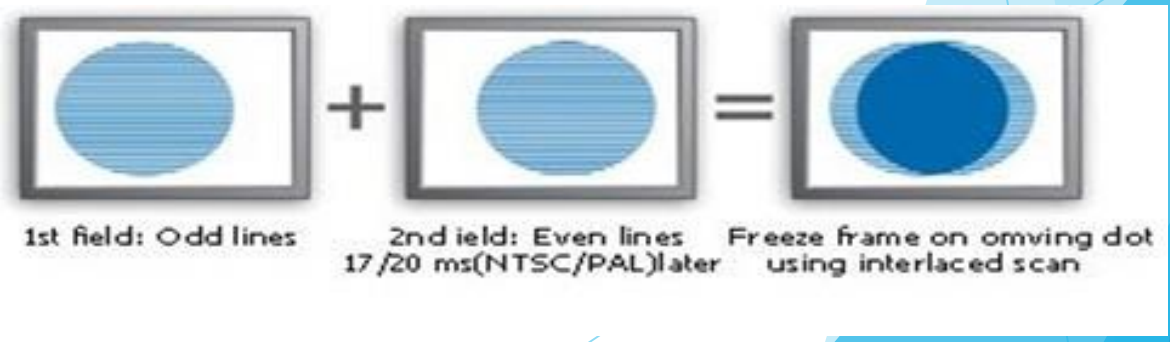
Interlace Scan

این روش در سنسور های CCD بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد

به دلیل مکانیزم در سنسورهای تصویربرداری CCD این روش سطری و اولین راه کار در تولید تصویر دوربین های مدار بسته می باشد

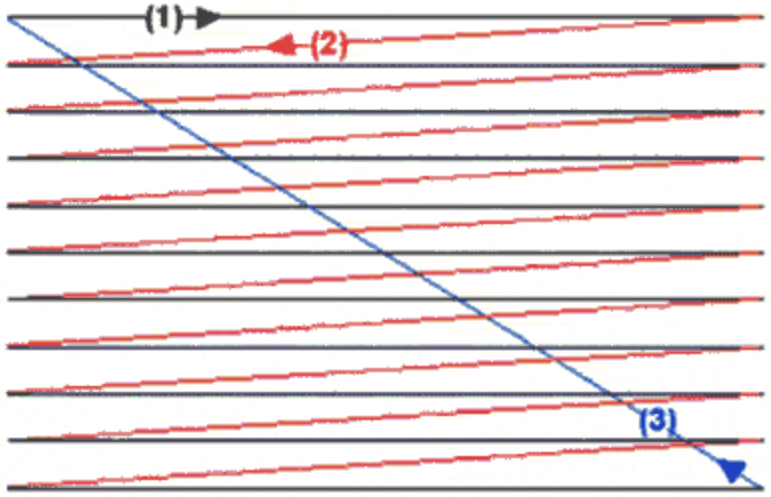
عملکرد آن به صورت خطی بوده و به صورت خط زوج و فرد و سطری اسکن و دریافت اطلاعات را انجام می دهد





اسکن تصاویر تولید شده

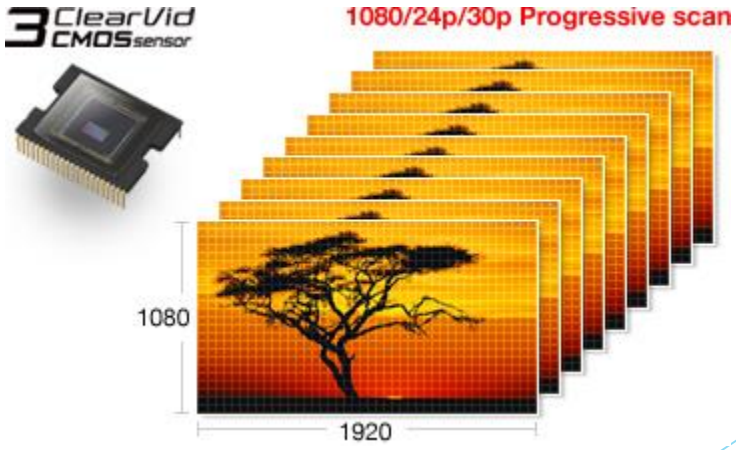
Progressive Scan



این روش در سنسور های CMOS به دلیل بالا بودن سرعت سنسور تصویر برداری و پردازنده بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد

به دلیل مکانیزم در سنسورهای تصویربرداری CMOS این روش به صورت پیوسته و پشت سر هم اتفاق می افتد

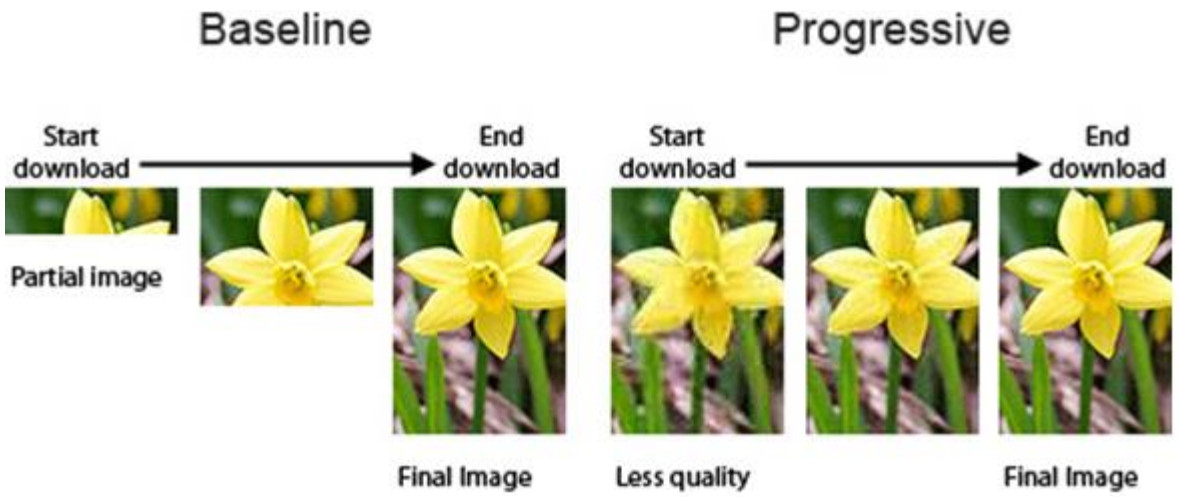
عملکرد این روش به صورت ستونی و متوالی می باشد ، به این صورت که با چیدن پیکسل ها به صورت خطی در کنار هم و با سرعت بالا آرایه ابتدایی تصویر را می سازند



اسکن تصاویر تولید شده

تصویری که توسط اسکن **Interlaced** تعریف شده است به صورت غیر واضح و با اعوجاج می باشد

علت این پدیده عدم پردازش مناسب و همزمان سازی بین سطرهای اسکن شده می باشد



این موضوع در اسکن **Progressive** متفاوت بوده و به دلیل اسکن نقطه ای دارای وضوح بیشتری می باشد

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Digital PTZ/Digital Zoom

128*128

زوم دیجیتال قابلیتی است که می توان تا مقدار مشخصی تصاویر را بزرگنمایی کرد

در بحث بزرگنمایی دیجیتالی اولین موضوع نمونه برداری از تصویر می باشد تا عمل زوم انجام شود

به هنگام بزرگنمایی تصاویر تعدادی پیکسل به صورت منطقه ای حذف شده و پیکسل های یک منطقه را انتخاب می نماید

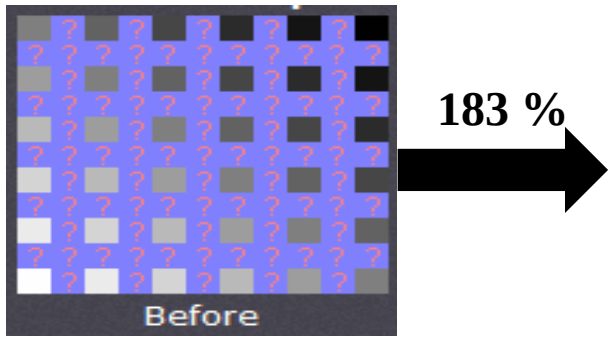
به هنگام انتخاب پیکسل های یک منطقه مقادیر ابتدایی تصویر به صورت یکی در میان از بین رفته و باید دوباره مقادیر بازسازی گردند

در این حالت پیکسل ها به صورت یکی در میان دارای مقادیر یا Gray level می باشند و باید از طریق پیکسل های مجاور خود را ترمیم نمایند

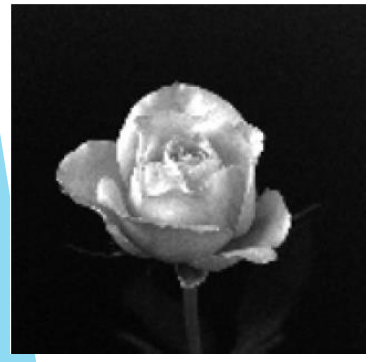
به ترمیم شدت Gray level ها (intensity Gray level) عمل interpolation گفته می شود

به این صورت که با استفاده از مقادیر شدت دامنه پیکسل های مجاور پیکسل مذکور را اصلاح و مقدار جدید به آن می دهد

پردازنده ها و ویژگی های تصویر



183 %



128*128

64*64

32*32

به دلیل اینکه پیکسل های جدید دارای مقدار دقیقی نسبت به مقدار اولیه نمی باشند اطلاعات دقیقی نیز ارائه نمی دهند و باعث کاهش دقت در تصویر می شود

به همین دلیل با بزرگنمایی تصویر به صورت دیجیتالی یک افت کیفیت نسبت به تصویر اولیه به دست می آید

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Smart IR

در صورتی که مقدار لوکس سیاه و سفید از پایین ترین مقدار کمتر شود ، دوربین قادر به تصویر برداری نبوده و برای داشتن تصویر مناسب باید از یک منبع نوری بیرونی استفاده کرد

این منبع بیرونی به نام منبع IR می باشد که بر روی دوربین هایی که قابلیت دید در شب بوده تعبیه گردیده و قادر به تصویر برداری تا ۰ لوکس نوری می باشد

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

مشکلات منابع IR

۱- رفلکس نور از طریق کاور شیشه ای که بر روی دوربین می باشد
به این صورت که با بازخورد نور IR به شیشه و ورود به لنز یک انعکاس نوری در شب همیشه وجود خواهد داشت

این مشکل در مدل های قدیمی با یک رینگ که به دور لنز قرار گرفته و به شیشه چسبیده شده تا نور حاصل به داخل لنز باز نگردد

Without Foam Ring

With Foam Ring

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

۲- پرتاب در مسافت های کوتاه
به دلیل کوتاه بودن طول موج نوری IR در مدل های قدیمی شدت پرتاب آن کم بوده و مسافت کمتری را روشن می نماید

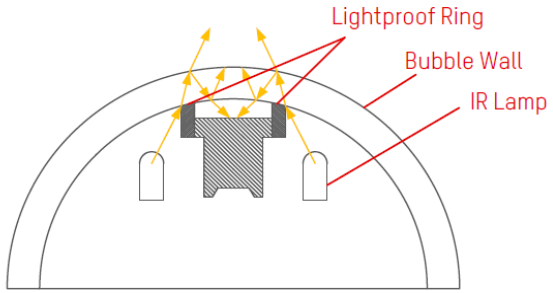
۳- بازتاب بدون کنترل جهت و تنظیم شدت پرتاب
در IR های قدیمی به دلیل عدم کنترل شدت با یک زاویه و شدت مشخص تابیده شده که به نسبت دور یا نزدیک بودن اجسام رفلکس نوری مزاحمی به داخل لنز ارسال می شود که باعث عدم وضوح در تصویر می شود

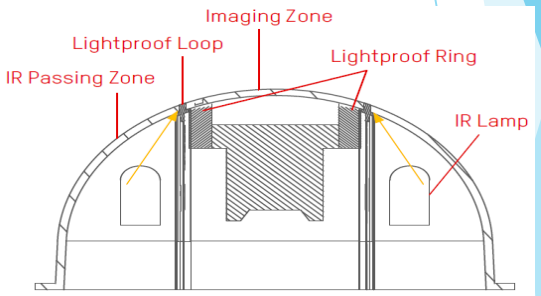
Camera without Smart IR

Camera with Smart IR

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

در Smart IR ها با استفاده از کنترل زاویه تابش و شدت می توان تصویر دید در شب مناسبی را فراهم نمود
در این دسته از IR ها به دلیل کنترل شدت و زاویه ، اجسام در حال حرکت در شب نیز واضح خواهند بود
علاوه بر این موضوع کاور قرار گیری لنز و سنسور IR نیز تغیر کرده و تحت هیچ شرایطی بازتاب IR به داخل لنز صورت نخواهد گرفت

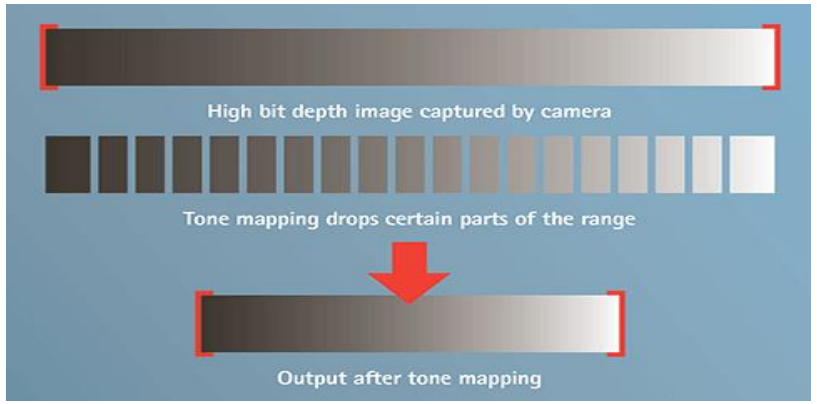




پردازنده ها و ویژگی های تصویر

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

WDR (Wide Dynamic Range)



WDR پارامتری است برای بهبود تصویر در محیط هایی که نور شدیدی دارا می باشند

هنگامی که در محیطی تصویر برداری انجام می شود ، به علت متغییر بودن مقدار لوکس نوری پدیده ای به وجود می آید که ضد نور نام دارد

این پدیده هنگامی صورت می گیرد که تصویر برداری در یک محیط کم نور باشد ولی از روبروی دیچه دوربین نور شدیدی به محیط تاریک تابیده می شود. در این حالت هر شی ای که در مقابل دوربین قرار داشته باشد دارای تصویری سیاه بوده و تصویر پشت شی سفید می باشد

WDR دارای تکنیک های متفاوتی می باشد:

Real WDR

Digital WDR

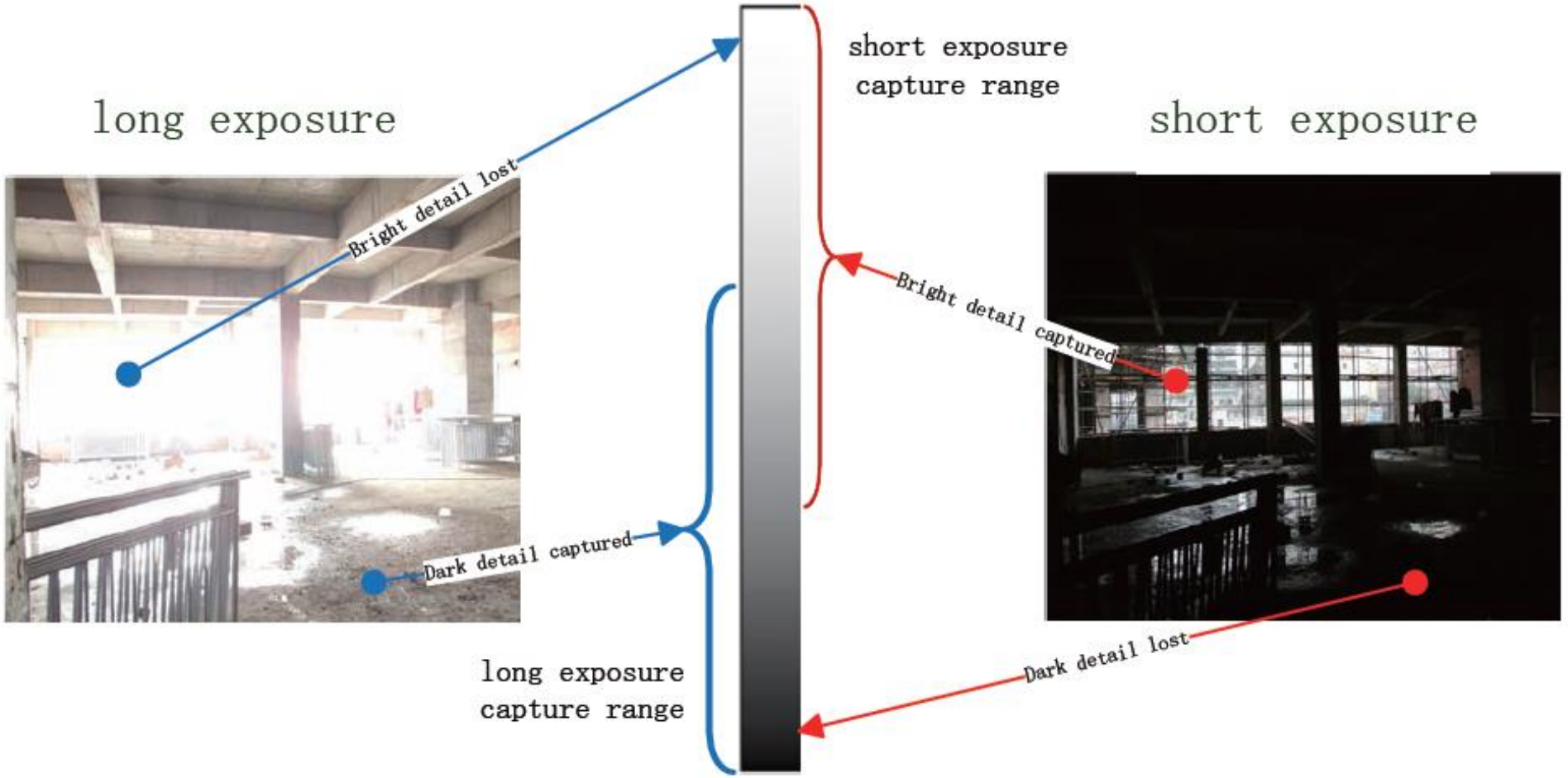
پردازنده ها و ویژگی های تصویر

عملکرد Real WDR به این صورت که می باشد که سنسور ساخته شده از نظر مکانیزم متفاوت بوده و با تصویر برداری از چند تصویر پرنور و چند تصویر از صحنه کم نور و کنار هم قرار دادن تصاویر در کنار هم تصویر با وضوح بالا را ایجاد می نماید

عملکرد D-WDR با تغییر پارامتر گاما که یکی از عوامل تغییر دهنده تنظیمات تصویر می باشد باعث بهبود در کیفیت تصویر می گردد

Difference	Digital WDR	Real WDR
تکنولوژی	تنظیم پارامتر گاما در یک تصویر تا بهبود آن	تغییر مقدار Exposure در تصویر های مختلف و ادغام آن تا بهبودی کامل تصویر
نتیجه تصویر تولید شده	یک تصویر با کیفیت خوب	بهترین تصویر مطلوب تولید شده
پیامدها	تصویر کمی در هم ریخته شده و تمامی قسمت های سفیدی پس زمینه از بین نمی رود	ممکن است مشکل پراکندگی و ترمیم رنگ وجود داشته باشد

پردازنده ها و ویژگی های تصویر



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

BLC (Back Light Compensation)

BLC تکنیکی شبیه به WDR می باشد که برای هدف های خاص مورد استفاده قرار می گیرد

BLC برای کنترل نور پس زمینه هنگامی که شدید می باشد مورد استفاده قرار می گیرد

در واقع BLC عملکردی به صورت WDR منطقه ای داشته و در هر منطقه کنترل نور را انجام می دهد

تفاوت WDR و BLC در نوع جبران سازی در نور های ایده آل می باشد به این صورت که BLC در نورهای شدید وارد عمل شده ولی در نورهای کم تاثیری نشان نمی دهد ولی WDR در تمام طیف های نوری این کار را انجام می دهد

*نکته : تکنیک های **WDR** ، **BLC** و **HLC** با یکدیگر نمی توانند به طور همزمان پیاده سازی شوند*

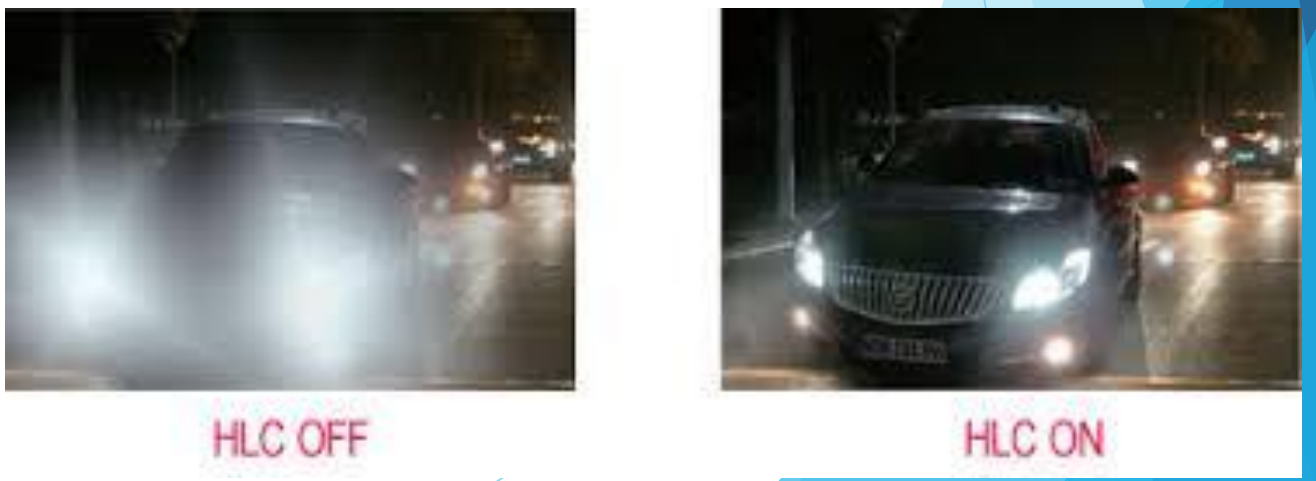
پردازنده ها و ویژگی های تصویر

HLC (High Light Compensation)

عملکرد HLC شبیه به BLC می باشد با این تفاوت که به صورت منطقه ای عمل می کند

در این روش بر اساس تقسیم بندی کل تصویر به بخش های مساوی می باشد و برای هر بخش یک Exposure جداگانه در نظر می گیرد

پس از بخش بندی هر قسمت که نور شدیدی دارد Exposure وارد عمل شده و نور پس زمینه را تغییر می دهد تا بتوان جزئیات تصویر را مشاهده نمود



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

AGC (Automatic Gain Control)

در شرایط نوری کم و کاهش سطح نور ، میدان دید در دوربین نیز کاهش می یابد

تقویت کننده در قسمت خروجی سنسور تصویر برداری قرار گرفته و متناسب با سیگنال تولید شده مقدار آن که بر حسب دسیبل می باشد تغییر می نماید

در واقع این واحد وظیفه کنترل سطح تقویت تصویر تولید شده در دوربین را دارا می باشد و این عمل به صورت خودکار و دستی قابل تنظیم می باشد

برای افزایش این میدان در این شرایط پارامتری در دوربین ها وجود دارد که به نام AGC شناخته می شود

نکته : به دلیل شرایط نوری متفاوت در نورهای کم نویز حاصل در تصویر افزایش می یابد و با افزایش مقدار AGC این نویز نیز افزایش می یابد

AGC ON

AGC OFF

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Frame Rate

تعریف فریم در صنعت تصویر برداری یک تصویر تولید شده کامل توسط دوربین می باشد

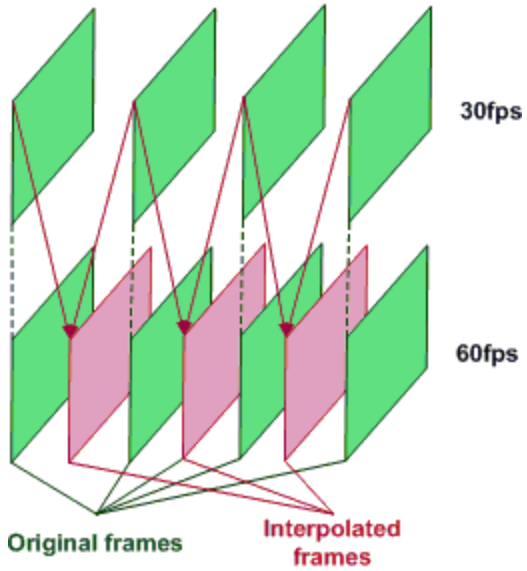
هرچقدر تعداد فریم ها زیاد باشد تصویر تولید شده دارای جزئیات بیشتری می باشد و در نتیجه می توان کوچکترین حرکت در تصاویر را مشاهده کرد

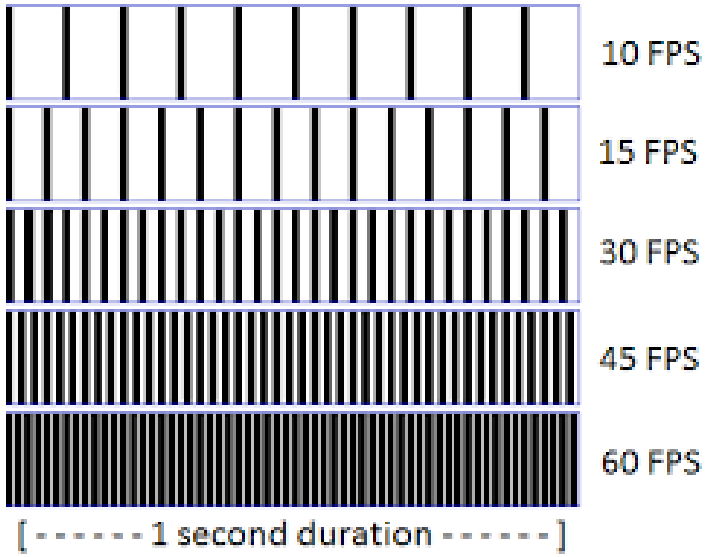
واحد سنجش پارامتر فریم ریت ثانیه می باشد به این صورت که به طور کلی در یک ثانیه تعداد فریم تصویر برداری مشخص می شود به طور مثال 30FPS به معنای تصویر برداری ۳۰ فریم تصویر در هر ثانیه می باشد

در صورتی که تعداد فریم تصویر برداری کم باشد به دلیل کاهش تعداد فریم برخی جزئیات در تصویر حذف می گردند ولی این مسئله باعث کاهش حجم تصویر تولید شده می شود

تعدا فریم بالا در حرکت های سریع مورد استفاده قرار گرفته و باعث ثبت لحظه به لحظه در تصویر می گردد در نتیجه تصویر دارای جزئیات بیشتر بوده اما حجم تصویر تولید شده بیشتر خواهد گردید

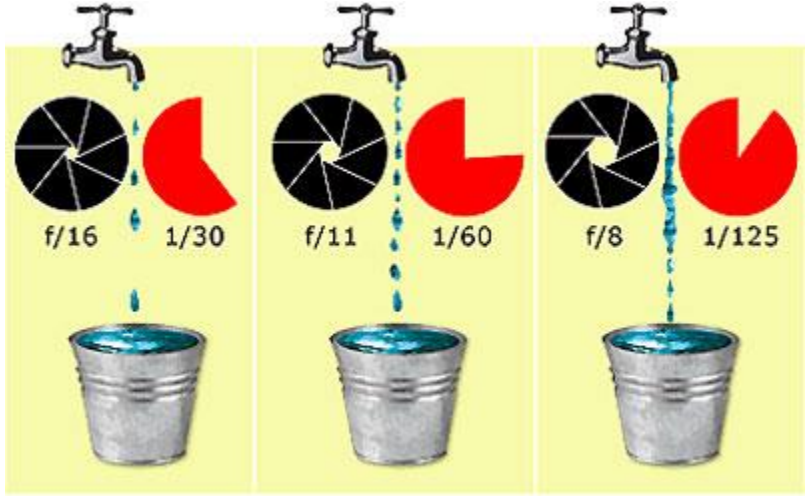
برای تصویر برداری در سرعت بالا تعداد فریم یک فاکتور مهم بوده و همچنین سرعت Shutter نیز در بهبود کیفیت و ثبت دقیق دخیل خواهد بود





پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Shutter Speed



در صنعت تصویر برداری سرعت شاتر به مدت زمانی گفته می شود که در یک لحظه تصویر محیط ثبت می شود

سرعت شاتر عامل کنترل کننده زمان ورود نور به فیلم مغناطیسی یا سنسور تصویر برداری می باشد

واحد اندازه گیری سرعت شاتر ثانیه می باشد که بر اساس این زمان نور به صفحه تابیده می شود

در دوربین های عکاسی قدیمی به دلیل استفاده از یک دریچه مکانیکی سرعت شاتر از یک مقدار مشخص بیشتر نمی گردید

اما در دوربین های دیجیتال به دلیل الکترونیکی شدن شاتر سرعت آن به مقدار قابل زیادی افزایش پیدا کرده است

شاترها در سرعت های بالا و پایین کار کرده و هر یک دارای کاربردی می باشند

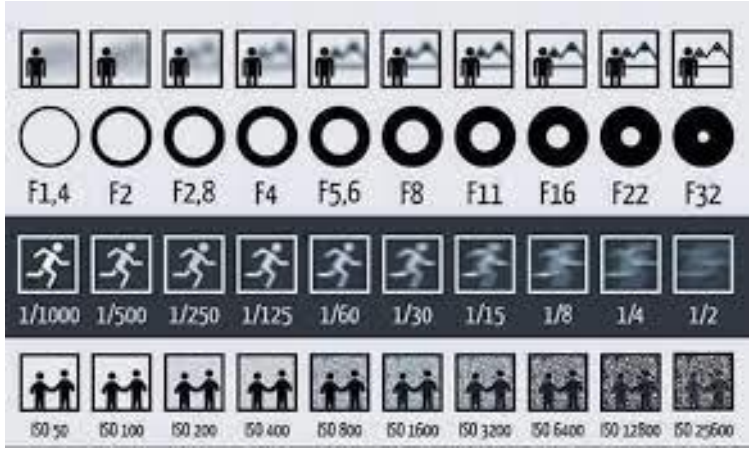
در شاتر های مکانیکی سرعت بالا دریچه با سرعت بالایی باز و بسته شده که این امر منجر به تابیده شدن نور کم شده و این حالت برای روز مناسب می باشد واین امر در شاترهای الکترونیکی نیز صادق است

در شاتر های سرعت پایین دریچه بیش از اندازه باز بوده و باعث عبور نور بیشتر شده که در این حالت مناسب برای تصویر برداری در شب می باشد

عمل کنترل سرعت شاتر توسط پردازنده اصلی کنترل شده و در شب و روز در دوربین های مداربسته به صورت خودکار انجام می شود

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

سرعت شاتر تاثیر مستقیمی در کیفیت تصویر دارا می باشد



افزایش سرعت شاتر در روز باعث ایجاد اسکن بیشتری توسط سنسور شده که این امر باعث تصویر برداری با وضوح بیشتر در اجسام در حال حرکت خواهد گردید و کم بودن آن باعث ایجاد یک هاله در تصویر خواهد گردید

این موضوع در شب بر عکس بوده و باید نور بیشتری به سنسور وارد گردد تا تصویری با وضوح بالا ایجاد خواهد گردید

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

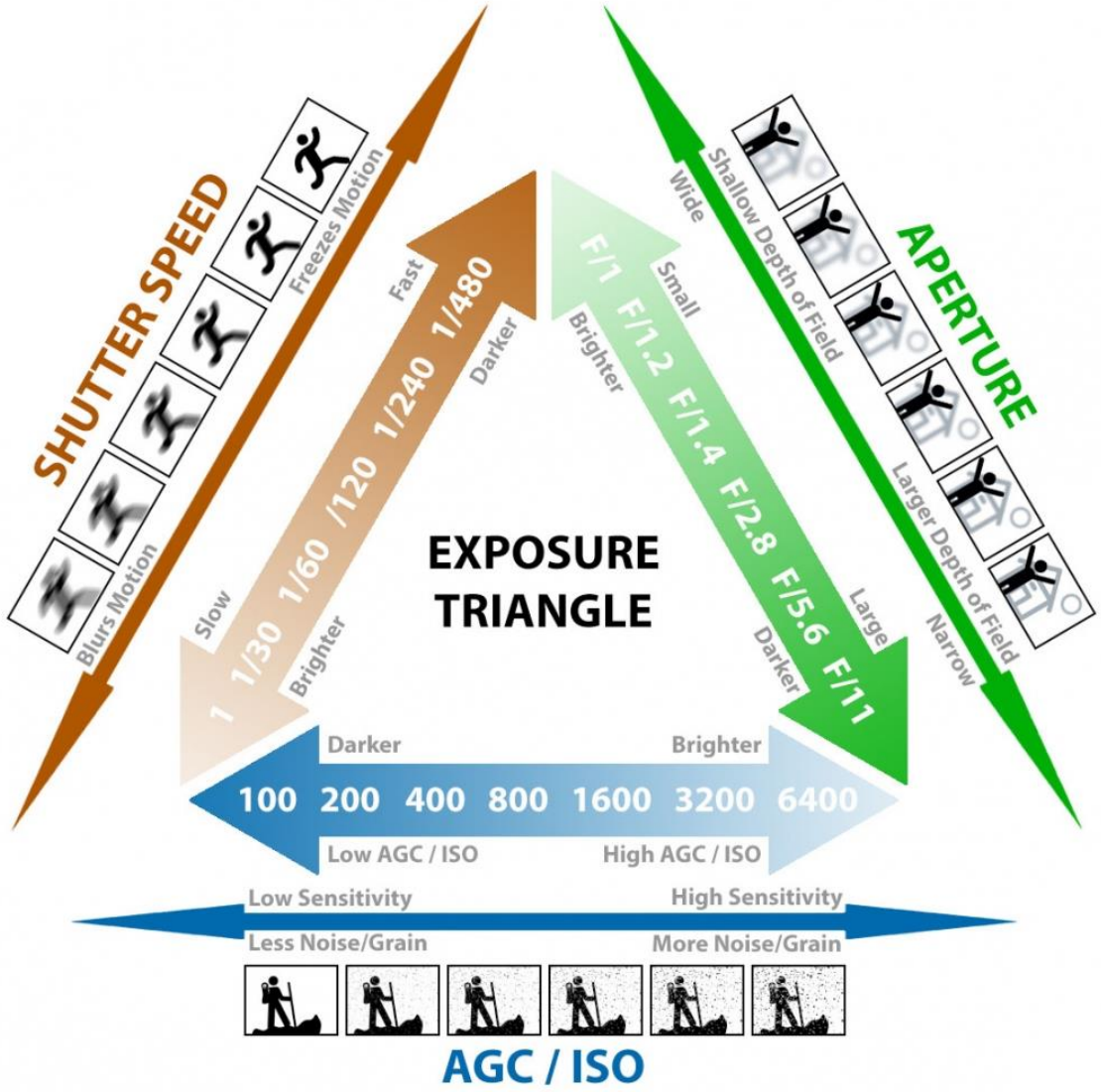
پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Exposure

Exposure مقدار نوری است که به سنسور تصویر دوربین می رسد

Exposure اندازه گیری نور در واحد سطح برای یک چرخه شاتر است

دو مفهوم Underexposed و Overexposed به معنای سیاهی و سفیدی بیش از اندازه تصویر می باشند



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

DNR (Digital Noise Reduction)

ادغام نویز یا اغتشاش در هر سیگنالی باعث از بین رفتن برخی اطلاعات در آن داده شده و ایجاد نقص در مفهوم پیام که در این بحث تصویر می باشد وارد می نماید

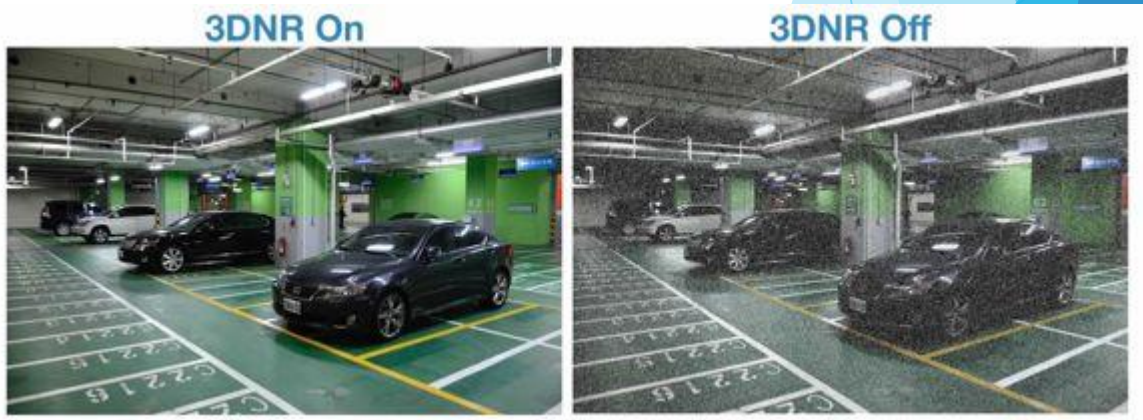
نویز در اثر عوامل نور کم ، ایجاد نیروی مغناطیسی یا الکتریسیته قوی در مجاورت دستگاه ، گرما یا حاصل از ادغام اطلاعات اشتباه باشد

DNR تکنیکی است که قادر به حذف نویز در تصاویر توسط الگوریتم های ریاضی پیچیده می باشد

عملکرد DNR به صورت 2D و 3D می باشند

2D DNR برای نورهای کم مورد استفاده قرار گرفته و این دسته از فیلترها در بحث حرکت در تصویر دچار مشکل می شوند و عملکرد مناسبی ندارند

3D DNR فیلتر پیشرفته تری بوده و قادر به حذف اغتشاش در تصاویر ثابت و متحرک می باشد



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

AWB (Automatic White Balance)

تکنیکی در جهت تصحیح یا بهبود رنگ صحنه می باشد و هدف ایجاد تصاویر طبیعی تر در بالانس رنگ سفید در تصویر می باشد

در واقع در این تکنیک با استفاده از رنگ سفید و ادغام آن در دیگر قسمت های تصویر می توان رنگ ها را بهبود بخشید و زنده تر ساخت

در پردازش تصویر نویزی حاصل از تولید تصویر وجود دارد که به نام نویز Salt & Pepper شناخته می شود که بخشی از این نویز توسط تکنیک AWB از بین می رود

Conventional Camera

With AWB

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Bitrate

در علم مخابرات و کامپیوتر ، بیت ریت تعداد بیتی است که انتقال پیدا کرده یا پردازش می شود

بیت ریت کمیتی است به صورت بیت بر ثانیه سنجیده می شود که با مقیاس های کیلو ومگابیت اندازه گیری می شود

در سیستم های تصویر برداری منظور از بیت ریت نرخ انتقال داده می باشد که همان تصویر و صوت است

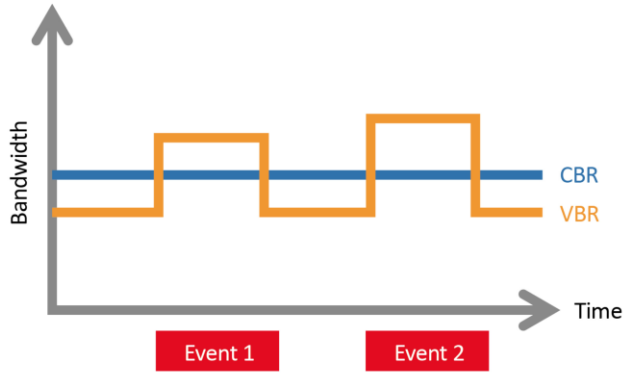
انواع بیت ریت در دوربین های تصویر برداری:

CBR (Constant bit rate)

VBR (Variable Bit Rate)

Constrained VBR

Resolution & Frame Rate	H.264 Baseline Bitrate (kbps)	H.264 High Profile Bitrate (kbps)
1080p30	2048	1024
720p60	1512	832
720p30	1024	512
4CIF30	256	128
CIF30	128	64

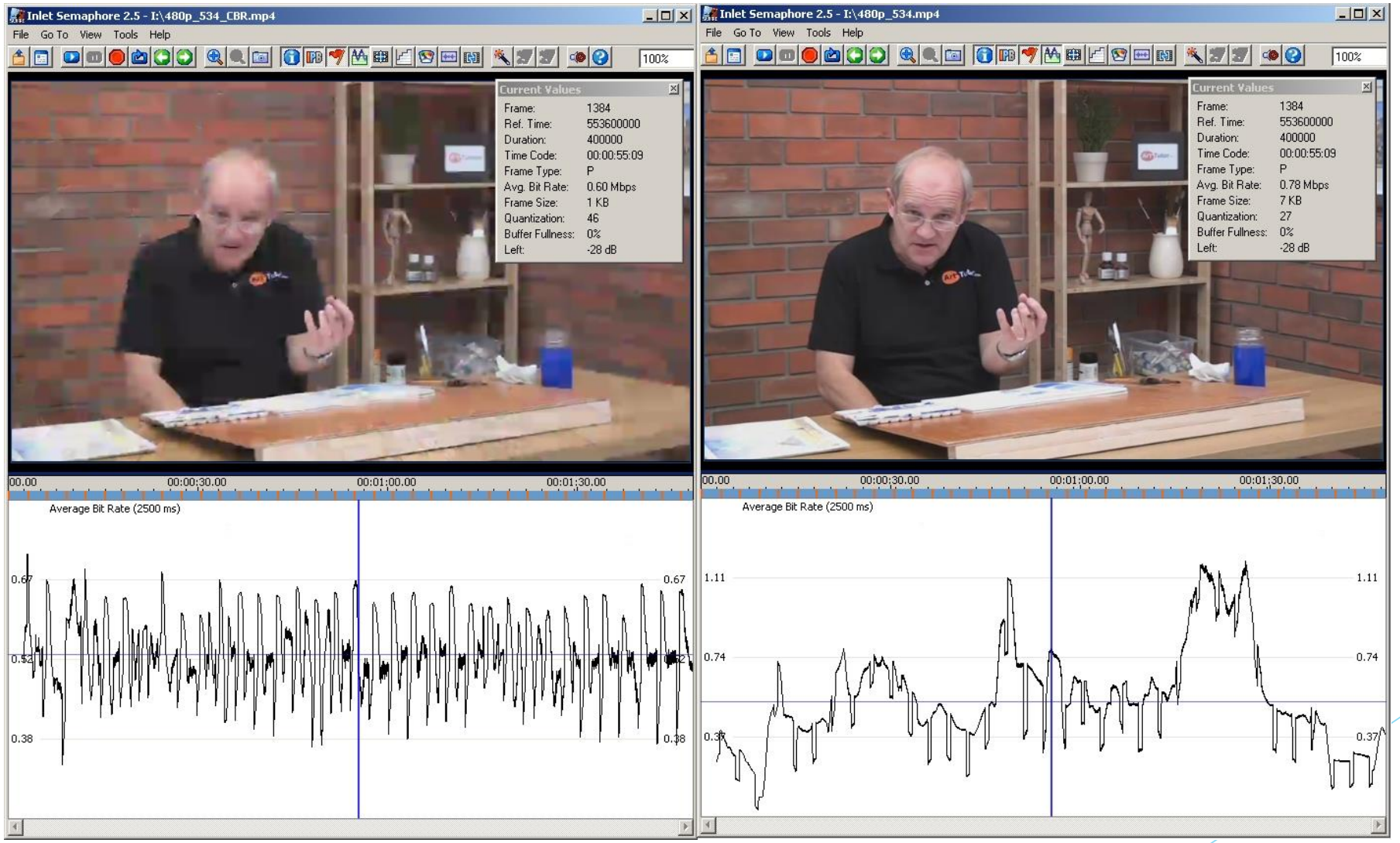


در **CBR** حداکثر مقدار بیت ریت مشخص گردیده و از مقدار تعیین شده بالاتر نمی رود ولی نکته در این روش محدود ساختن کیفیت تصویر را به هنگام حرکت اشیاء در مقابل دوربین را در پی خواهد داشت

در **VBR** روش برعکس بوده و با حرکت اشیاء در مقابل دوربین ، نرخ بیت ریت به صورت الگوریتم حرکتی تغییر می کند و به همین دلیل کیفیت تصویر در این روش بالا تر می باشد ولی حجم تصویر تولید شده بیشتر خواهد بود

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Bitrate viewer software



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

محاسبه پهنای باند

محاسبه حجم تصویر خام اولین مورد محاسباتی برای مقدار بیت ریت تولید شده توسط تصاویر می باشد

Frame Size = Resolution * Color Depth (Chrominance/Luminance information)

Bit Rate = Frame Size * Frame Rate (fps)

Color Depth تعداد بیت هایی که برای نشان دادن رنگ یک پیکسل استفاده می شود

مثال : در صورتی که بخواهیم مقدار بیت ریت تولید شده در یک تصویر **D1** که مقدار ۷۰۴ در ۴۸۰ پیکسل تصویر و تعداد ۲۵ فریم را مشخص سازیم:

Frame Size = (۷۰۴*480)*24 = 8110080 ~ 8110 → *1/1024*8 → 990 Kbps

Bit Rate = 8110*25 = 202750 Kbps = ~ 203 Mbps

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Compression

فشرده سازی تصویر روشی برای کاهش حجم داده یک تصویر می باشد.

اصل عملکرد فشرده سازی بر اساس حذف دیتا های زائد صورت می پذیرد

تاریخچه فشرده سازی به ۳۵ سال پیش باز می گردد

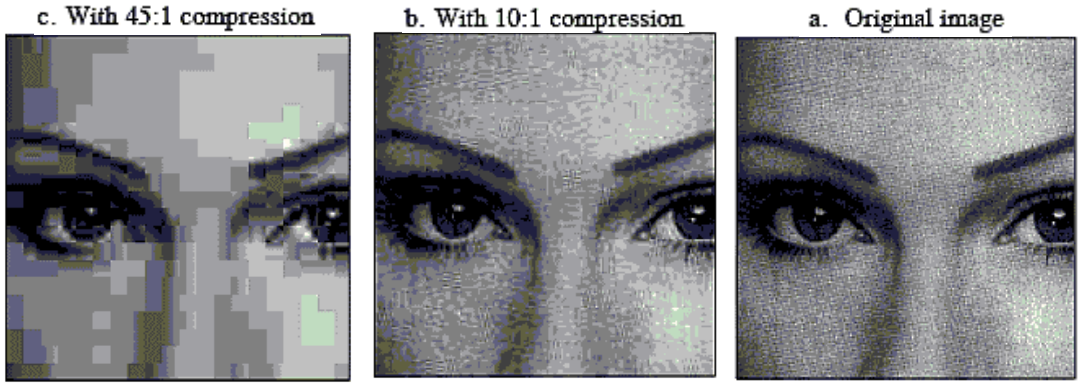
فعالیت فشرده سازی در سال ۱۹۴۰ توسط شخصی به نام کلود الوود شنون آغاز گردید

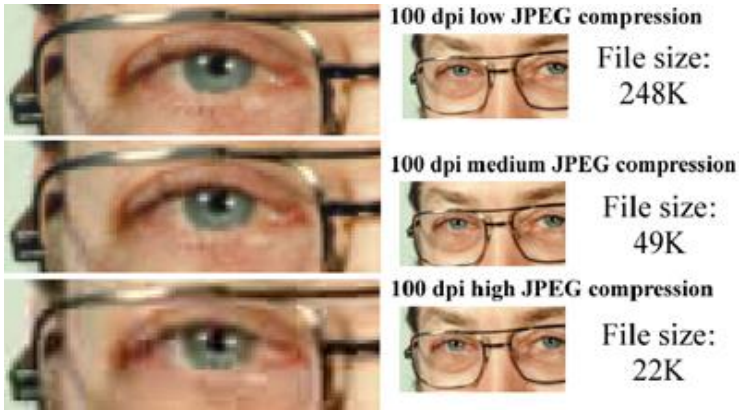
در مورد کم کردن حجم تصویر این اتفاق به صورت حذف کردن برخی از پیکسل هایی که شباهت زیادی با پیکسل مجاور خود دارد اتفاق می افتد

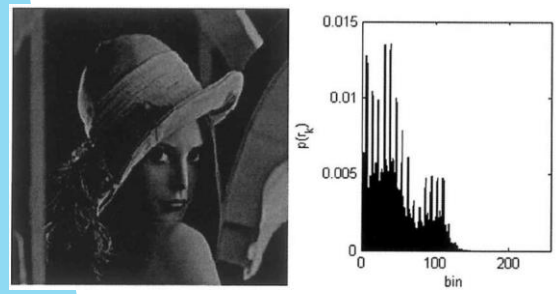
در مبحث پردازش تصویر بعد تولید تصویر توسط سنسور و بهبود یا Enhance کردن تصویر یک هیستوگرام برای تصویر به وجود می آید

علت فشرده سازی تصاویر

- ✓ کم کردن حجم داده ایجاد شده
- ✓ اشغال کردن فضای حافظه کمتر
- ✓ موجود بودن پهنای باند بیشتر







پردازنده ها و ویژگی های تصویر

سازمانهایی که استادارد فشرده سازی تصاویر را تایید می کنند

International Organization for Standardization (ISO)

International Telecommunications Union (ITU)

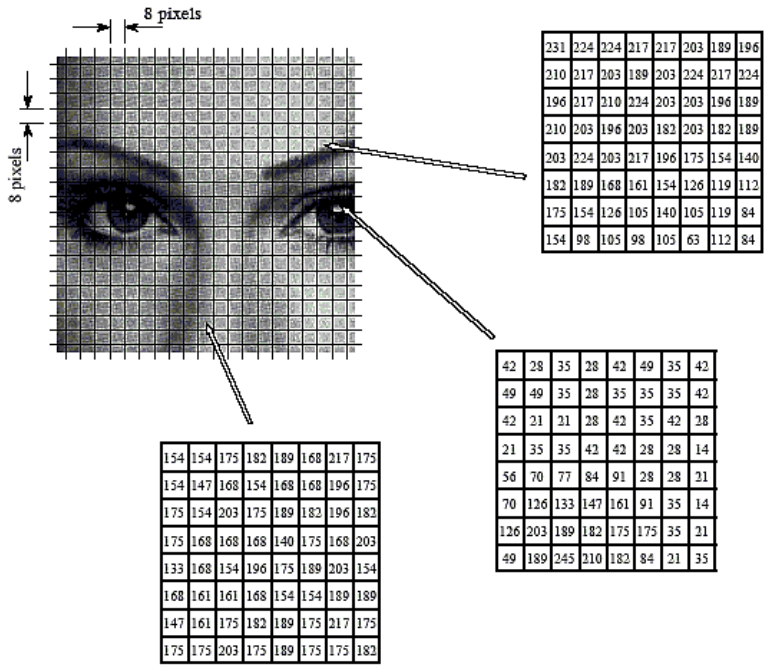
روش های فشرده سازی تصاویر متحرک

۱- روش JPG

۲- روش Motion JPG

۳-روش MPEG

۴- روش H.264



فشرده سازی به کیفیت عکس لطمه می‌زند

فرآیند و الگوریتم ریاضیات جهت فشرده سازی

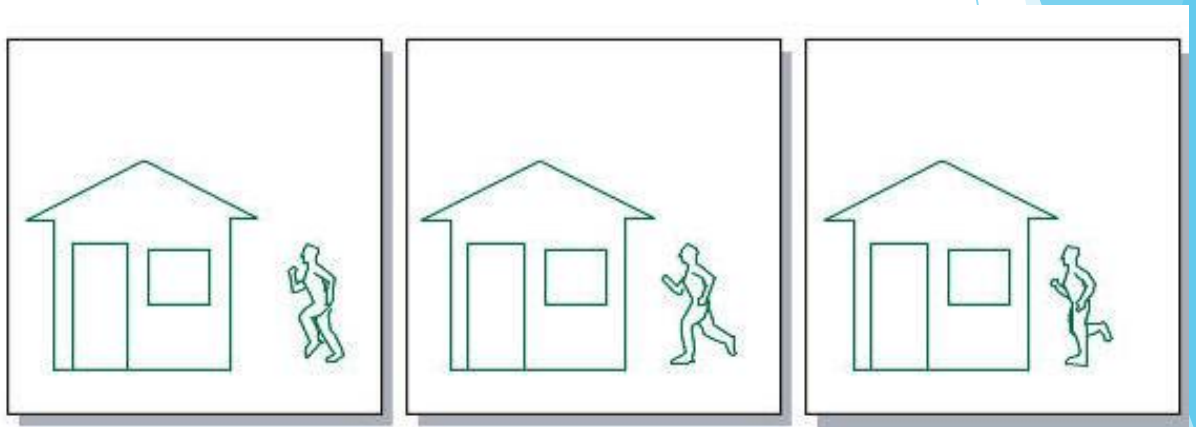
افت کیفیت به هنگام خارج از فشرده سازی

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

فشرده سازی توسط MPEG

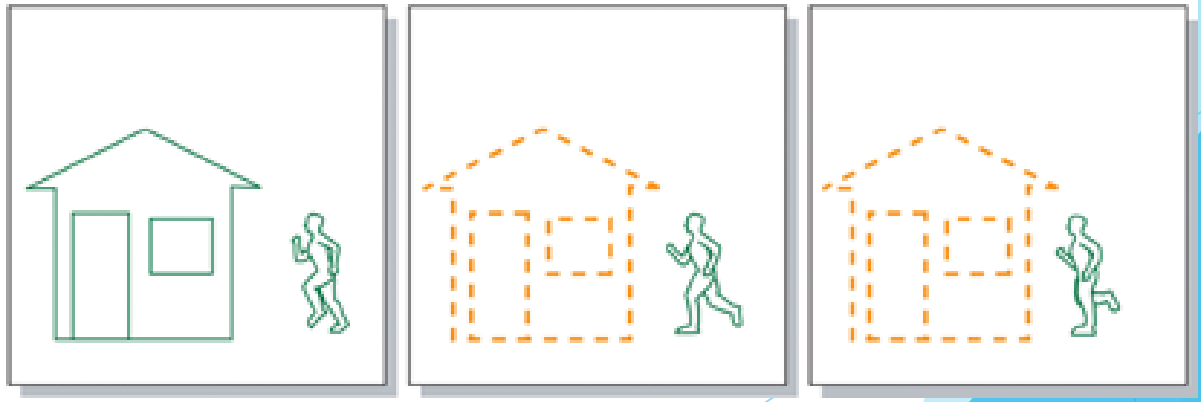
فشرده سازی به روش JPG

هر فریم به صورت جدا فشرده سازی می شود



فشرده سازی به روش MPEG1

تنها قسمت های جدید تصویر فشرده سازی می شوند



در فشرده سازی به روش MPEG می توان تا ۵۰ درصد حجم تصویر را نسبت به حجم اصلی تصویر کاهش داد

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

تکنیک فشرده سازی H.264

این تکنیک توسط سه سازمان استاندارد جهانی ITU-T ، ISO و IEC می باشد که سه موسسه بزرگ در زمینه استاندارد سازی در زمینه سیستم های مخابرات و IT می باشند

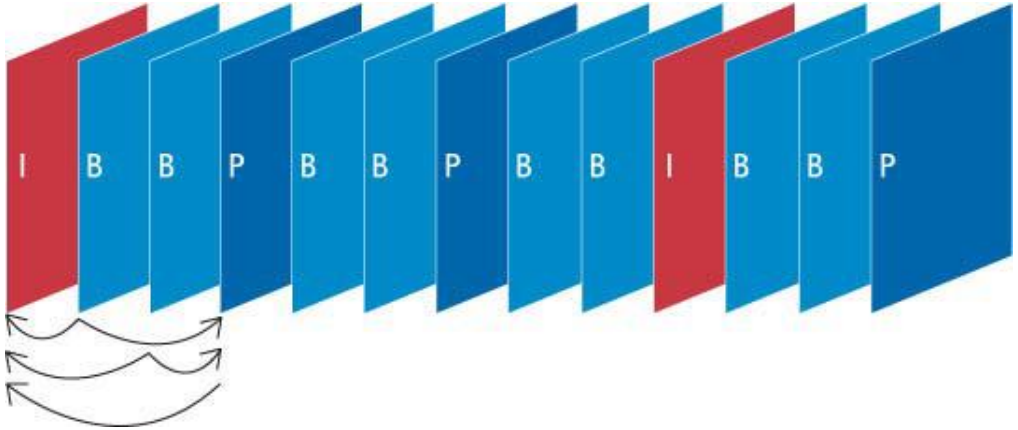
هدف های پیدایش در تکنیک فشرده سازی H.264 :

کاهش نرخ بیت ریت به مقدار ۵۰ درصد بدون کاهش کیفیت تصویر

کیفیت بالاتر و تاخیر کمتر در بحث انتقال تصویر

مقاوم سازی خطا در بحث انتقال تصاویر در یک شبکه

عملکرد H.264



H.264 از فشرده سازی بین فریم ها استفاده می کند، که اطلاعات بین فریم های متعدد را برای یافتن شباهت ها مقایسه می کند و میزان داده های مورد نیاز برای ذخیره یا انتقال را کاهش می دهد.

فرآیند فشرده سازی اطلاعات اضافی را از فریم های ویدیویی متوالی حذف می کند و داده های باقی مانده را به شکلی بسیار کارآمد نشان می دهد.

PARS ERTEBAT

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

I-frame or Intra frame

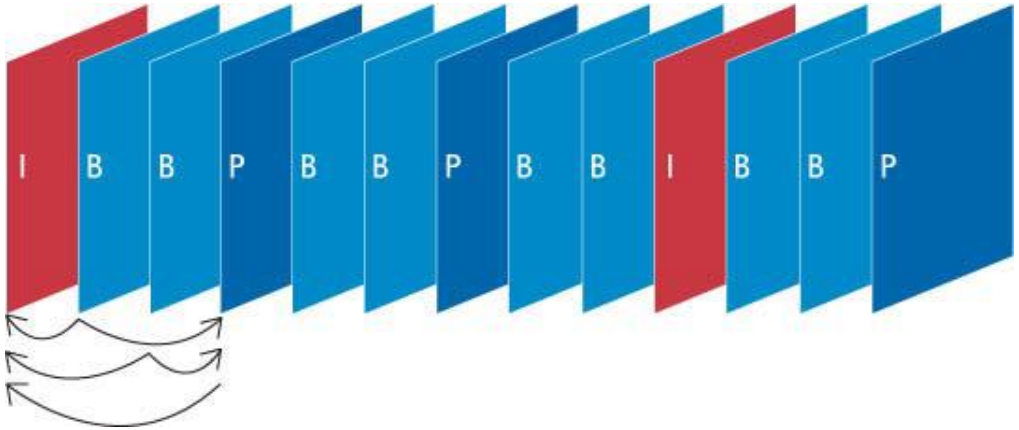
این فریم به طور مستقل و بدون مقایسه با فریم های دیگر عمل کدگذاری انجام می شود و اولین فریم تصویر در دوربین ها به طور معمول I-Frame می باشد

این فریم تعیین کننده سرعت تصویر برداری می باشد

P-frame or Predictive Inter Frame

فریم های P شامل اطلاعاتی در مورد تغییرات بین فریم های بعدی P یا I هستند (تصویر حاصل بر اساس آن اطلاعات ایجاد می شود).
فریم هایی می باشند که به عنوان مرجعی برای قسمت هایی از فریم های I یا دیگر P-Frame های می باشند تا فریم فشرده سازی شود
این فریم ها بیت کمتری را نسبت به I-Frame دارا می باشند

مشکل این فریم ها حساس بودن آنها نسبت به انتقال بیت های با خطا می باشد که به P-Frame های قبلی وابسته هستند



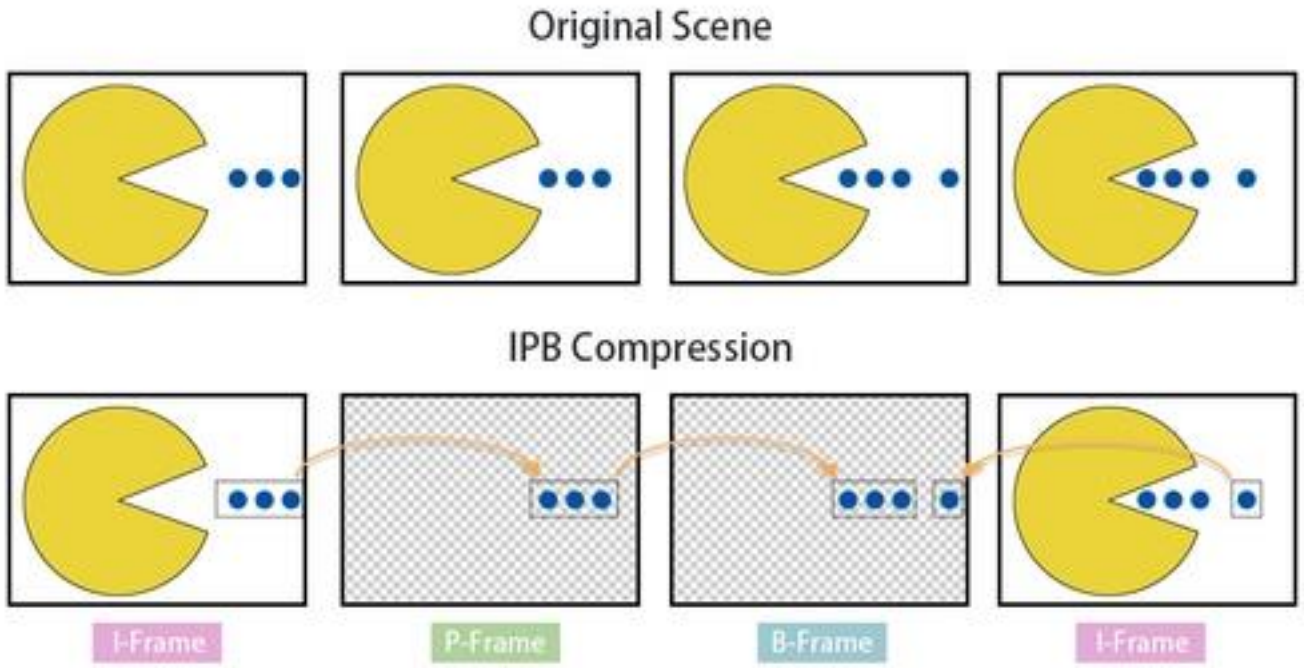
B-frame or Bi Predictive Inter Frame

فریم های B تصاویری هستند که با استفاده از دو تصویر مرجع، یکی قبل و دیگری بعد از تصویر کدگذاری شده در یک دنباله ویدئو کدگذاری می شوند.

فریمی می باشد که برای فریم مرجع قبلی و بعدی یک مرجع وابسته ایجاد می نماید

PARS ERTEBAT

پردازنده ها و ویژگی های تصویر



مزایای استفاده از فرمت فشرده سازی H.264

30-50% lower bitrate

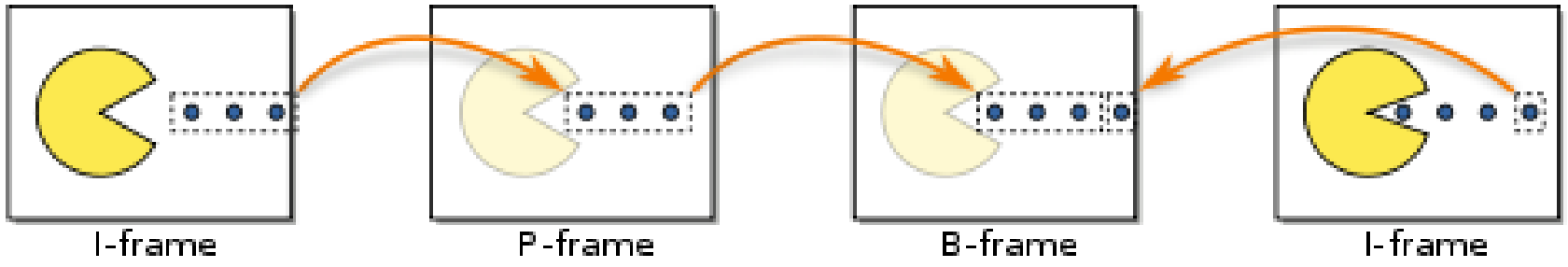
Uses up to 50 percent less bandwidth

H.264 is more adequate for broadcast-oriented technology

فاصله بین **I-Frame** ها به عنوان مقدار طول **GOV** نیز شناخته می شود

GOV مشخص کننده تعداد فریم در استریم می باشد

افزایش طول **GOV** تعداد **I-Frame** کمتری را شامل شده و در نتیجه مقدار بیت ریت کمتر می شود



پردازنده ها و ویژگی های تصویر

تکنیک فشرده سازی H.265

روش کدگذاری در H.265 همانند تکنیک H.264 می باشد تنها الگوریتم تحلیل تغییر کرده است

تفاوت این روش با H.264 این است که H.265 کمی تهاجمی تر است

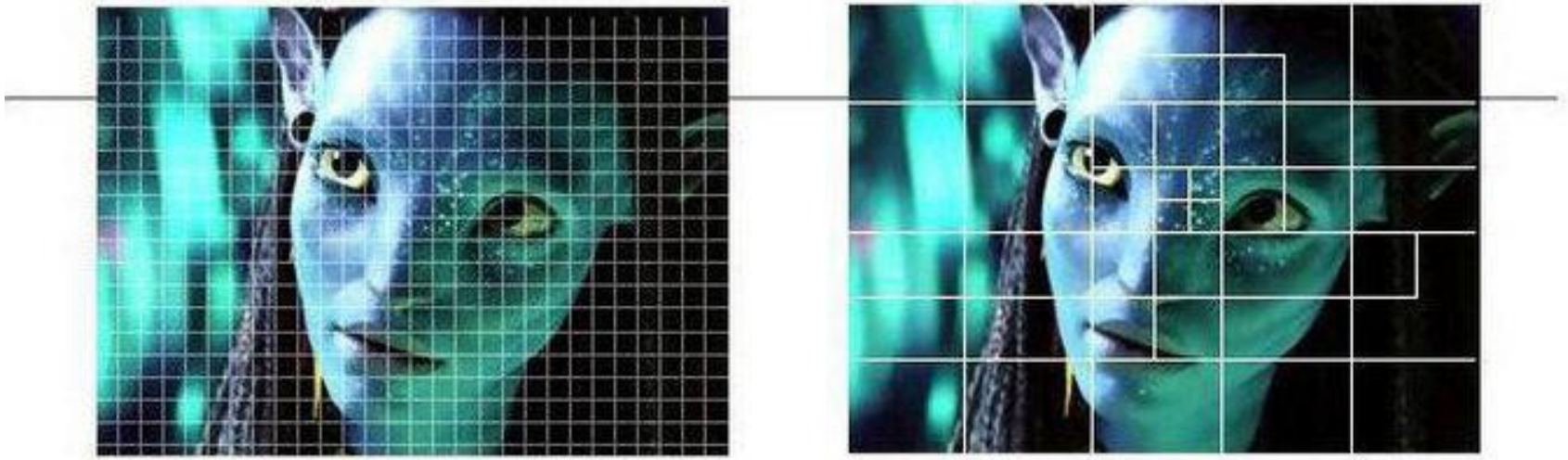
در این تکنیک مناطق از تصویر که تغییرات در آن ها اتفاق نیافتاده با الگوریتم ۶۴ در ۶۴ پیکسل کدگذاری می شوند و مناطقی که تغییرات بسیاری رخ داده دقیقتر و با مقدار ۱۶ در ۱۶ پیکسل کدگذاری انجام می پذیرد

تکنولوژی H.265 یک الگوریتم هوشمند بر اساس استاندارد Hvec(High Efficiency Video Coding) که با در نظر گرفتن این که اشیاء متحرک فقط در بخشی از تصویر و زمانی مشخص ظاهر می شوند و تمرکز بیننده بر روی اشیاء متحرک است، اقدام به فشرده سازی تصاویر می کند.

H.264 (AVC) vs. H.265 (HEVC) Comparison

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

تکنیک فشرده سازی H.265



کدک استاندارد تصویر	میانگین کاهش bitrate در مقایسه با H.264/MPEG-4 AVC			
	480P	720P	1080P	2160P
HEVC	52%	56%	62%	64%

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

تکنیک فشرده سازی H.265

Resolution	H.264/AVC Bandwidth required	H.265/HEVC Bandwidth required
480p	1.5 Mbps	0.75 Mbps
720p	3 Mbps	1.5 Mbps
1080p	6 Mbps	3 Mbps
4K	32 Mbps	15 Mbps

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

تاثیر فشرده سازی در پهنای باند

محاسبه حجم تصویر خام اولین مورد محاسباتی برای مقدار بیت ریت تولید شده توسط تصاویر می باشد

Frame Size = Resolution * Color Depth (Chrominance/Luminance information)

Bit Rate = Frame Size * Frame Rate (fps)

Color Depth تعداد بیت هایی که برای نشان دادن رنگ یک پیکسل استفاده می شود

مثال : در صورتی که بخواهیم مقدار بیت ریت تولید شده در یک تصویر **D1** که مقدار ۷۰۴ در ۴۸۰ پیکسل تصویر و تعداد ۲۵ فریم را مشخص سازیم:

Frame Size = (۷۰۴*480)*24 = 8110080 ~ 8110 → *1/1024*8 → 990 Kbps

Bit Rate = 8110*25 = 202750 Kbps = ~ 203 Mbps

نیازمندی ها و اصول ابتدایی ایجاد یک پروژه

تاثییر فشرده سازی در پهنای باند

برای محاسبه میزان درصد فشرده سازی در پهنای باند تولید شده بر اساس فرمت **MJPEG** :

Row Bitrate * 1/20 < Bitrate Compression in MJPEG < Row Bitrate * 1/45

این مقدار بر اساس کیفیت یا **Quality** های مختلف تصویر بین ۲۰ تا ۴۵ برابر متفاوت می باشد.

برای محاسبه میزان درصد فشرده سازی در پهنای باند تولید شده بر اساس فرمت **MPEG4** :

Row Bitrate * 1/90 < Bitrate Compression in MPEG4 < Row Bitrate * 1/194

این مقدار بر اساس کیفیت یا **Quality** های مختلف تصویر بین ۹۰ تا ۱۹۴ برابر متفاوت می باشد.

برای محاسبه میزان درصد فشرده سازی در پهنای باند تولید شده بر اساس فرمت **H.264** :

Row Bitrate * 1/254 < Bitrate Compression in H.264 < Row Bitrate * 1/412

این مقدار بر اساس کیفیت یا **Quality** های مختلف تصویر بین ۲۵۴ تا ۴۱۲ برابر متفاوت می باشد.

این مقادیر می توانند برای **H.265** تا مقدار ۶۰۰ برابر نیز تغییرات ایجاد نمایند.

نیازمندی ها و اصول ابتدایی ایجاد یک پروژه

محاسبه حجم ذخیره سازی

جهت محاسبه حجم ذخیره سازی خام از رابطه زیر مجاسبات انجام می پذیرد:

Disk Space = Bitrate(Mbps)*1000/8 * 3600 * 24 * Number Of camera * Days/1000000

برای تبدیل شدن مقدار بیت ریت به کیلو بایت آن را در ۱۰۰۰ ضرب و سپس تقسیم بر ۸ می کنیم
۳۶۰۰ نرخ تبدیل ثانیه به ساعت می باشد
۲۴ نیز نرخ تبدیل ساعت به روز می باشد

مثال : در صورتی که مقدار بیت ریت به دست آمده از مثال قبل **203Mbps** باشد و محاسبات را برای ۱ روز انجام دهیم ، مقدار ظرفیت مورد نیاز برای ذخیره سازی :

Disk Space = 203*1000/8 * 3600 * 24 * ۱* ۱/1000000 = 2192 GB

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

Stream & Image Profile

Stream یک داده می باشد که حاوی اطلاعاتی از تصویر می باشد که این اطلاعات شامل Frame rate ، Compression Format ، Resolution ، Audio و ...

Stream ها از دوربین پس از کد گذاری خارج شده و به سیستم مدیریت و ذخیره سازی تصاویر منتقل می شوند

Stream ها مشخص کننده کاربرد تصویر تولید شده توسط دوربین می باشند

در صنعت نظارت تصویری هدف ذخیره سازی تصاویر با کیفیت و تعداد فریم بالا می باشد تا بتوان در آینده از آن استفاده کرد و همچنین نیاز به تصاویر با کیفیت پایین و حجم کمتر برای انتقال به نقاط مختلف می باشد به طوری که پهنای باند کمی را اشغال کنند

با توجه به نیاز به حداقل دو نوع تصویر نیاز به یک راه حل مناسب برای هر دو تصویر می باشد که این قابلیت توسط تکنولوژی Stream می باشد

در واقع هر Stream مشخص کننده یک پروفایل داده از تصویر و صوت می باشد

به دوربین هایی که از چند Stream استفاده می کنند به قابلیت Multi-Stream معروف بوده و مورد استفاده قرار می گیرند

دوربین هایی که به صورت Multi-Stream می باشند دارای پردازنده قدرتمند بوده تا بتوانند Stream های مختلف تولید نمایند

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

ONVIF Standard

یک پروتکل صنعتی واحد در جهت ارتباط دهی اینترفیس ها بدون وجود محدودیت و دارا بودن امنیت ارتباطی و اشتراک گذاری بین صنایع مختلف

چشم انداز این استاندارد ارتباط دهی و اشتراک گذاری بین کمپانی های مختلف می باشد

سنگ بنای این استاندارد ارتباط تمامی تجهیزات تحت شبکه با یکدیگر می باشد بدون در نظر گرفتن برند

ONVIF Development: 2008 to Present

2008
- Founded by Axis, Bosch & Sony
- Core Specification 1.0

2009
- First conformant product
- 100 members
- 200 profile conformant products

2010
- Scope extended to access control
- Core Specification 2.0
- Device Test Tool 1.02

2011
- IEC 60839-11-31, web services-based IP protocols for electronic access control systems
- EN 50132-5-2 web services-based IP video protocols
- Profile S released

2013
- IEC 62676-2-3, web services-based IP video transmission protocols
- Profile C released

2014/2015
- 2014 - Profile G released
- 2015 - Client test tool released

2016
- Revision of IEC 62676-2-3, web services-based IP video transmission protocols

2017
- Profile A released

2018
- 10,000 profile conformant products
- Profile T released

2019
- Export File Format recommended by NIST & adopted by IEC 62676-2
- IEC 60839-11-1 access control

2020
- Profile D RC released
- Profile M RC released
- Specification development on GitHub

2021
- 20,000 profile conformant products
- Profile D released
- Profile M released

ONVIF Members

- Membership levels:
  - Full members
  - Contributing members
  - Registered affiliate
  - User members
  - Observer members

ONVIF membership comprises leading companies in the global IP-based physical security products market, including frontrunners in camera, video management system and access control development.

ONVIF Full Members

aselsan
ASSA ABLOY
AXIS COMMUNICATIONS
BOSCH
Canon
alhua TECHNOLOGY
HIKVISION
Hanwha Techwin
Honeywell
KEDACOM
MOTOROLA SOLUTIONS
Panasonic
PRAMA
TVT
Tiandy
TKH GROUP
tyco Security Products
uniview
VIVOTEK
RaySharp

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

ONVIF® | A

For broader access control configuration

ONVIF® | C

For door control and event management

ONVIF® | D

For access control peripherals

ONVIF® | G

For edge storage and retrieval

ONVIF® | M

Metadata and events for analytics applications

ONVIF® | S

For basic video streaming

ONVIF® | T

For advanced video streaming

پردازنده ها و ویژگی های تصویر

ONVIF Profile A

For access control configuration

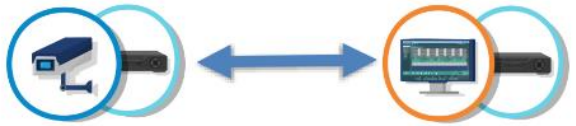
- Granting/revoking credentials
- Creating schedules
- Assigning access rules

Device (e.g. door/access controller) **Client** (e.g. management software)

ONVIF Profile G

For edge storage and retrieval

- Configure, request and control recording
- Receive audio and metadata stream

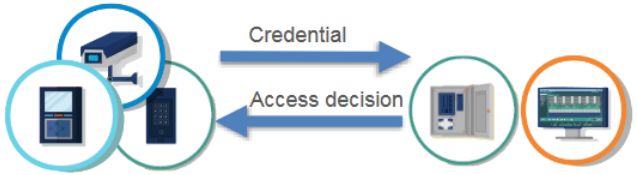


Device (e.g. camera, video encoder, NVR) **Client** (e.g. VMS, NVR)

ONVIF Profile D

For access control peripherals

- Transfers input credential identifiers and requests for access
- Performs actions such as locking/unlocking



Input device (e.g. token readers, biometric readers, cameras, keypads, sensors) and **output device** (e.g. locks, displays, LEDS) **Client** (e.g. access control unit, management system)

ONVIF Profile C

For door control and event management

- Site information and configuration
- Event and alarm management
- Door access control

Device (e.g. access controller) **Client** (e.g. management software)

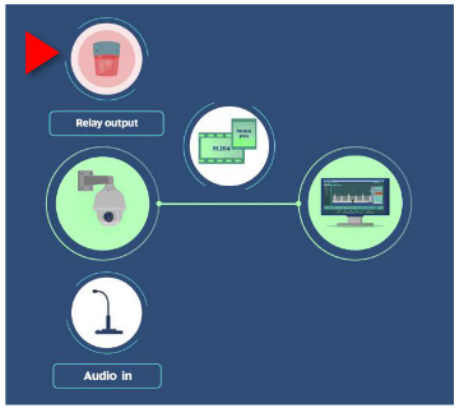
پردازنده ها و ویژگی های تصویر

ONVIF Profile S

For basic video streaming

- Video streaming and configuration

Device (e.g. camera, video encoder) **Client** (e.g. VMS, NVR)



ONVIF Profile T

For advanced video streaming

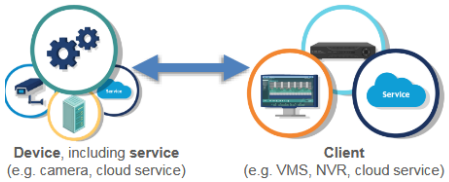
- H.264/H.265 video compression
- Imaging settings
- Motion alarm and tampering events
- Metadata streaming
- Bi-directional audio

Device (e.g. camera, video encoder) **Client** (e.g. VMS, NVR)

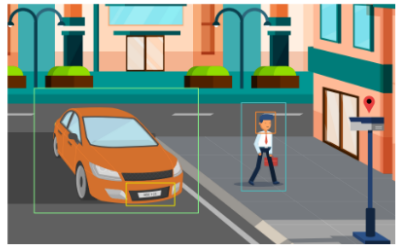
ONVIF Profile M

Metadata and events for analytics applications

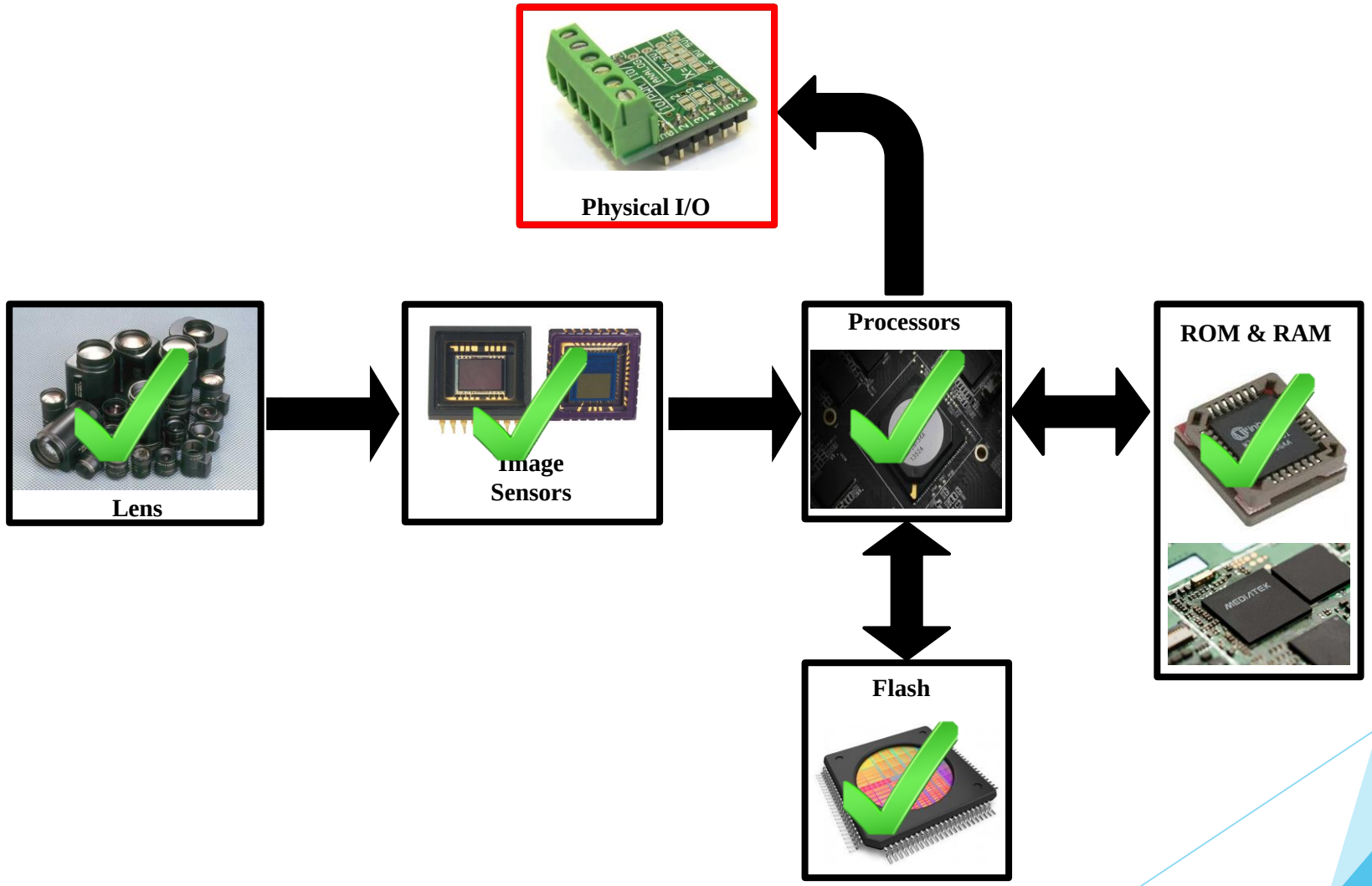
- Supported metadata
- Supported events
- Streaming metadata and sending events



Device, including **service** (e.g. camera, cloud service) **Client** (e.g. VMS, NVR, cloud service)



مراحل تولید تصویر در دوربین ها

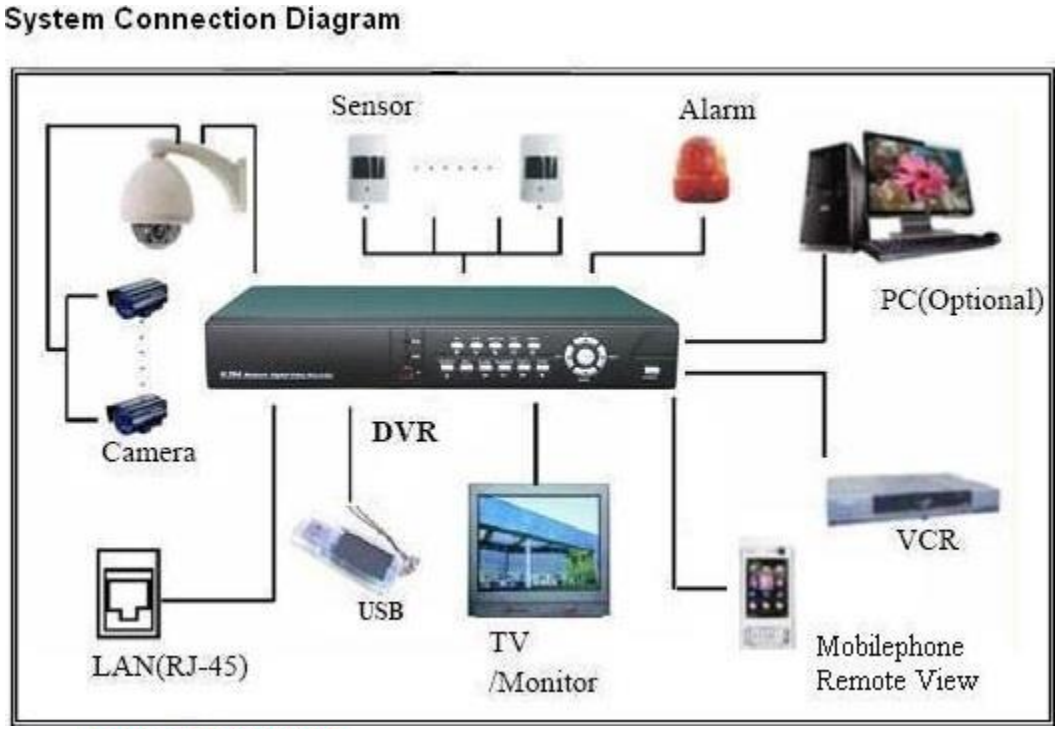


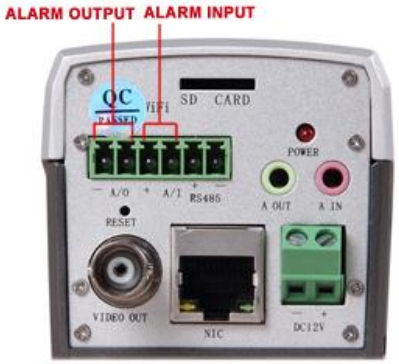
ورودی و خروجی ها

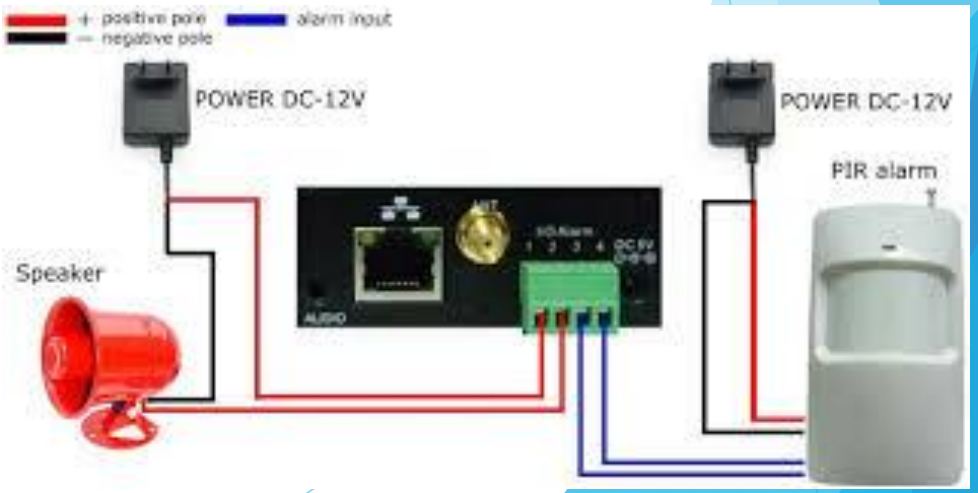
Physical I/O

ارتباط با دنیای بیرون

وجود سخت افزار برای این ارتباط







دوربین های صنعتی و تکنولوژی های برتر

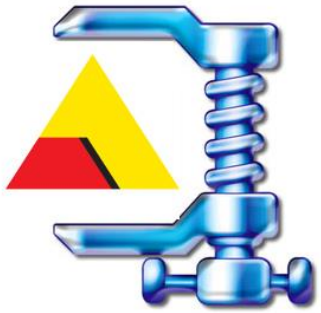
تکنولوژی Zipstream

- ✓ بهینه سازی در بحث فشرده سازی و کاهش حجم ذخیره سازی تصاویر

توسط این فناوری حجم ذخیره سازی و پهنای باند مورد نیاز بدون تغییر در ساختار پروژه صورت گرفته و باعث تقلیل هزینه ها می گردد

Zipsteam باعث کاهش ۵۰ درصدی پهنای باند و حجم ذخیره سازی می گردد

این تکنولوژی با تحلیل کامل استریم ، جزئیات تغیر یافته و حرکت ها را با کیفیت واقعی ثبت و کیفیت دیگر بخش های تصویر که اهمیت زیادی ندارند را تا حد قابل قبولی کاهش می دهد



Zip stream

Axis' Zipstream technology at 601 kbit/s

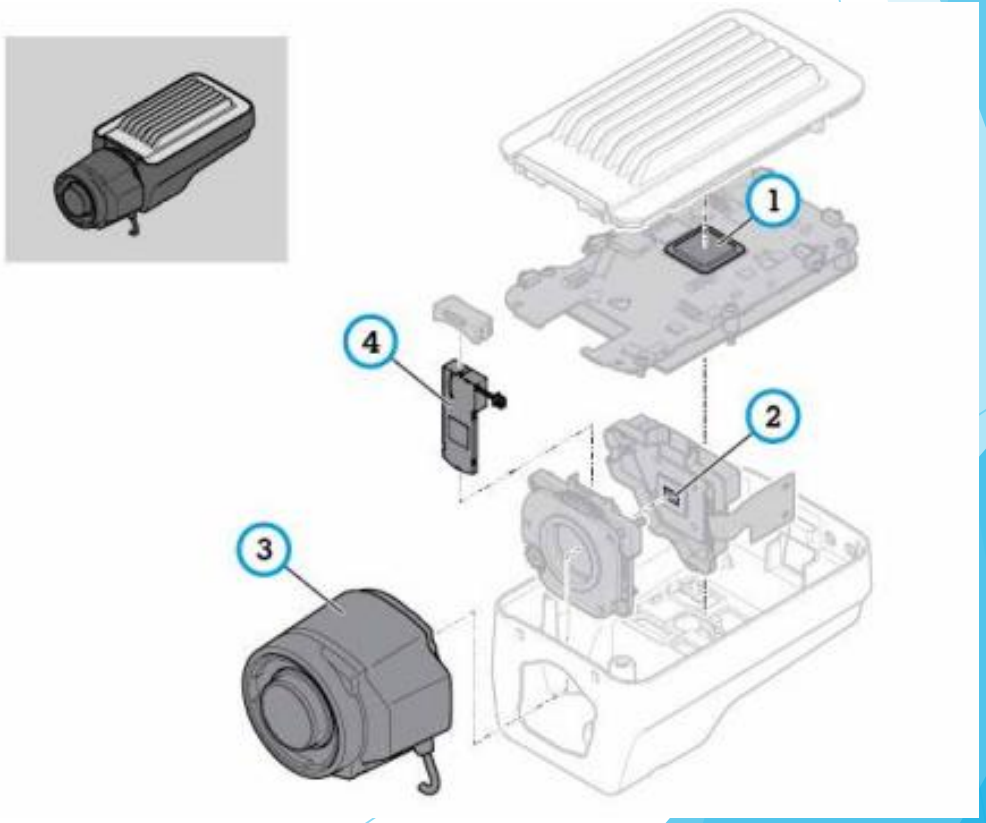
Regular video stream at 1254 kbit/s

تکنولوژی Zipstream

تکنولوژی Lightfinder

- ✓ نمایش با وضوح بیشتر تصویر در نورهای کم
- ✓ تکنولوژی لایت فاندر در اکسیس شامل ترکیب موفقیت آمیز تنظیم دقیق ، کیفیت بالا در تجهیزات دریافت نوری و پردازش تصویر پیشرفته می باشد
- ✓ بزرگتر بودن سایز سنسور ، لنز اسفریکال ، IR Corrected از عوامل تاثیر گذار در این تکنولوژی می باشند

Light intensity	Description
0.05 – 0.3 lux	Clear night with a full moon
1 lux	Candle at 1 m distance
80 lux	Office building hallway
500 lux	Office light
10,000 lux	Full daylight
100,000 lux	Strong sunlight



تکنولوژی Lightfinder

تکنولوژی Dark Fighter

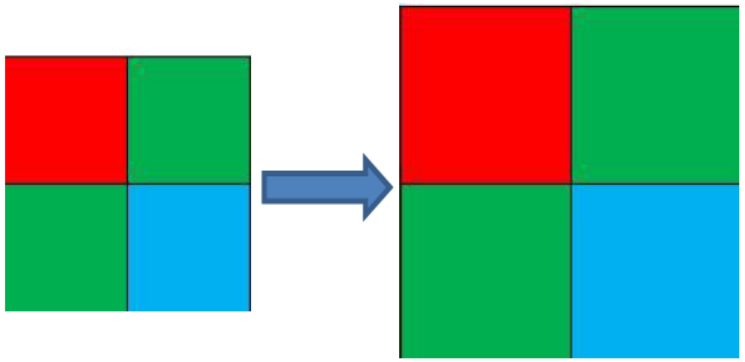
این تکنولوژی قابلیت تصویر برداری در شرایط نوری پایین را برای دوربین و با وضوح مناسب فراهم می سازد

این قابلیت با تغییر برخی قابلیت های سخت افزاری و نرم افزاری ایجاد می شود

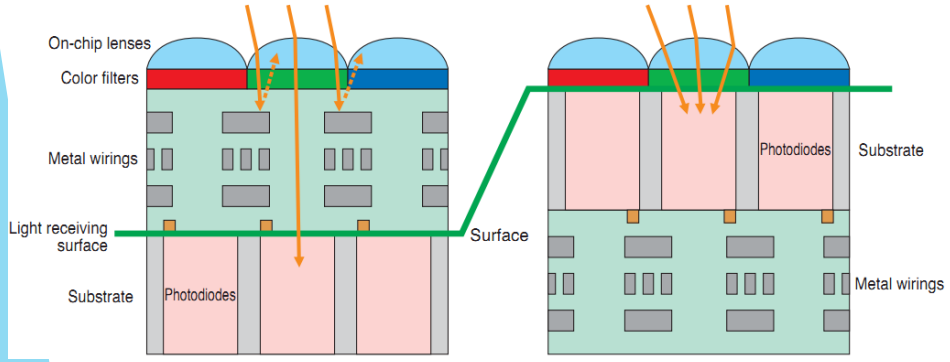
این تغییرات شامل لنز ، سنسور تصویر برداری ، گین و ... می باشد

عملکرد بهینه دریچه Aperture و واحد کنترل نور یا IRIS

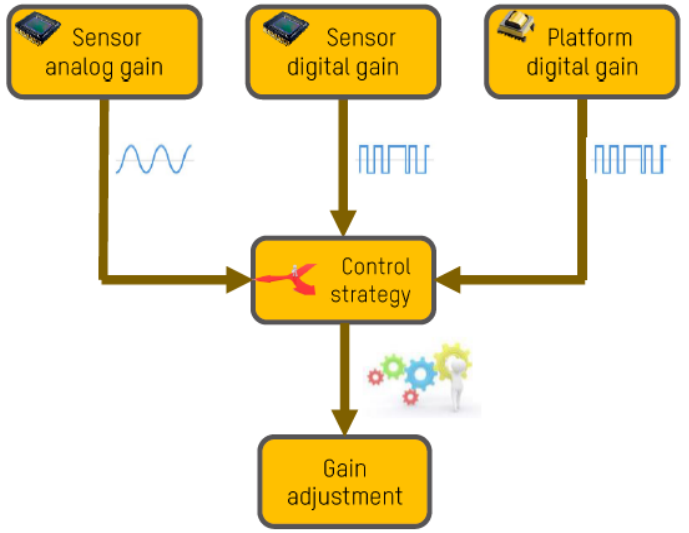
با تغییر نور پارامتر گین نیز تغییر پیدا می کند



تغییر اندازه سنسور



جابجایی سطح لایه حساس به نور



تکنولوژی Dark Fighter

تکنولوژی color view

تکنولوژی Image stabilization

هنگامی که دوربین برروی یک دستک یا میله بلند نصب می شود، امکان تار شدن یا اعوجاج به هنگام لرزش میله در تصویر تولید شده وجود داشته باشد.

را کارهای متفاوتی در جهت حل این موضوع انجام گرفته است که موثر ترین آن استفاده از یک ژیروسکوپ در جهت حل مشکل اپتیکال تصویر و ادغام آن با یک قابلیت نرم افزاری می باشد.

بخش دیگر توسط تثبیت‌کننده تصویر الکترونیکی به روش الگوریتم‌های مختلف برای مدل‌سازی حرکت دوربین مورد استفاده قرار می گیرد و توسط این دو روش می توان تصاویر دارای اعوجاج در اثر حرکت را بدون تاری تولید نمود

به هنگام بهینه سازی تصویر از پارامتر شاتر اسپید نیز برای اصلاح استفاده می شود.

تکنولوژی Image stabilization

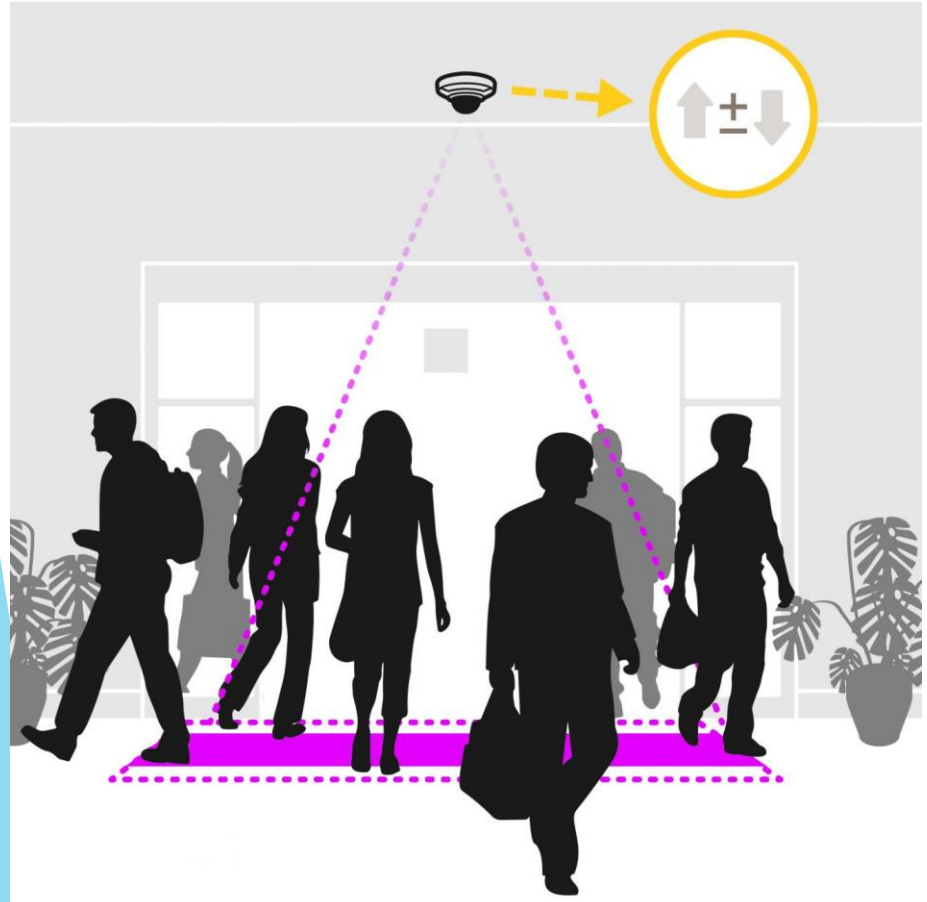
تکنولوژی Edge analytic

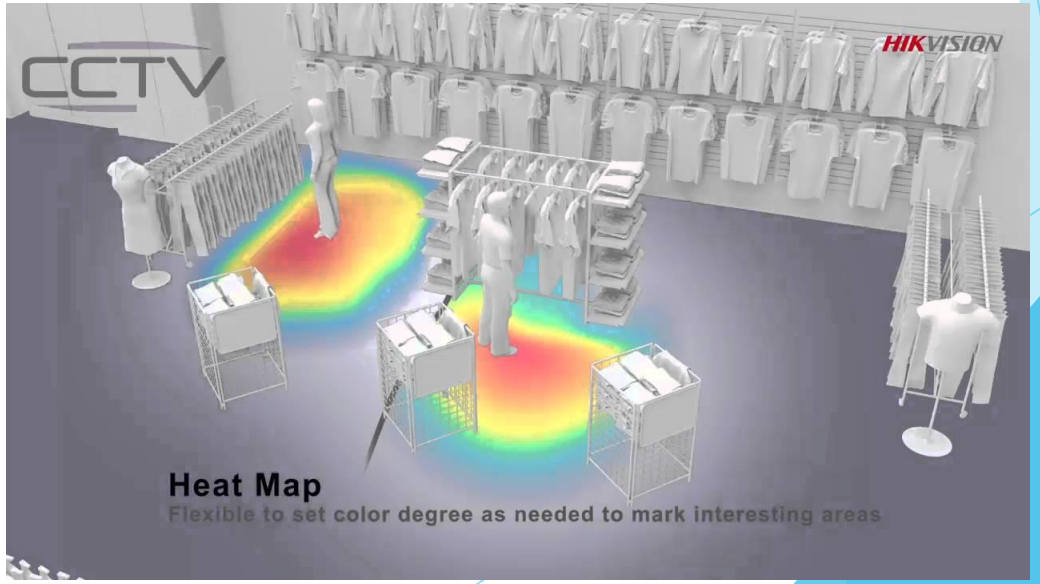
آنالیتیک ها یکی از قابلیت های تحلیل در تجهیزات می باشند که فرایند پایش و جستجو را برای کاربران آسان نموده اند

توسط این قابلیت بدون دخالت نیرو انسانی می توان به بررسی و و وقوع اتفاقات به طور خودکار دسترسی پیدا نمود و به آن ها پاسخ داد

استفاده از آنالیتیک ها موجب افزایش بهره وری سیستم (خصوصا مقیاس های بزرگ)شده و از خطای انسانی کاسته می شود

تمامی این فرایند به صورت پردازش تصویر و بر اساس نرم افزار اتفاق می افتد





تکنولوژی Edge analytic

تکنولوژی Self Clean

تکنولوژی Self Clean

تکنولوژی panaview

- (4) 5/8MP sensors, creating a total of 20/32MP resolution
- Remote positioning with independent motorized PTZ control for each sensor
- Presets for 180˚, 270˚, 360˚ panoramic coverage
- Custom presets available
- Starlight low-light imaging
- IR illumination up to 131 ft (40 m)
- Edge analytics
- 120 dB True WDR

Anti Corrosion Camera

دوربین های تحت شبکه صنعتی

ویژگی هایی که در دوربین های Anti Corrosion وجود دارد

- دارای استانداردهای بین المللی
- آزمایش و تست های دقیق بر روی عملکرد دوربین
- تولید محصولا به صورت تجاری
- قابلیت نصب آسان

C5-M

Standard for steel

- یک استاندارد بین المللی برای نگهداری تجهیزات در معرض رطوبت و مواد اسیدی

دوربین های تحت شبکه صنعتی

- **High standard for air**

  ISO 12944 Paints and varnishes – Corrosion

  Protection of Steel Structures by Protective Paint

  Systems

- C5-M is the highest standard, apply to marine environment.
- **Test method:**

  Salt mist test (720h) + Resistance to humidity test (480h)

C5-M

Standard for steel

دوربین های تحت شبکه صنعتی

- مناسب برای محیط های مرطوب و اسیدی
- بدنه این دوربین ها از جنس استیل ضد زنگ می باشد
- مناسب برای استفاده در بندگاه ها ، سکو های نفتی ، پتروشیمی ها و تمامی مناطقی که یکی از شرایط سخت عنوان شده را دارا می باشند
- دارای دوربین های گردان و ثابت
- مناسب برای دماهای بالا
- عدم نویز پذیری بر دستگاه

Anti-Corrosion

دوربین های تحت شبکه صنعتی

اتحادیه شرکت های فنی و مهندسی حفاظت الکترونیک و شبکه های ایمنی
Electronic and Network Security Companies Union

HIKVISION

640 x 512 Bullet

THERMAL

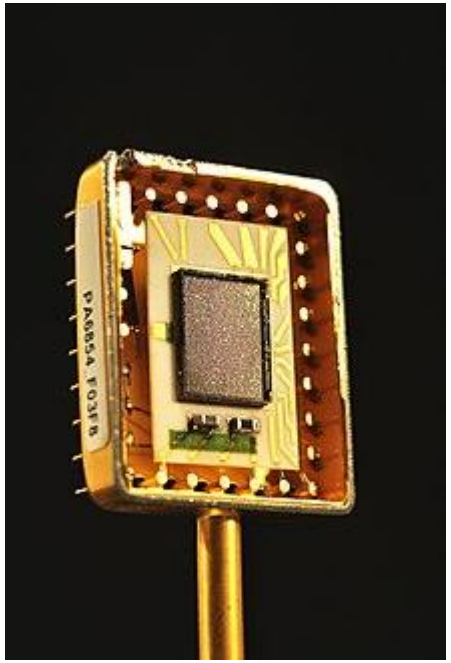
Network Camera

دوربین های تحت شبکه صنعتی

Thermal Camera

- دوربین های حرارتی بر اساس ثبت ترموگرافی یا دما نگاری کار می کنند
- این دوربین ها گرمای ساطع شده حاصل از انرژی **Infrared** از اجسام و افراد را شناسایی و بر اساس طیف های رنگی نشان می دهد
- این دوربین ها رنج دمایی را با یک طیف رنگی نمایش داده که بیشتر از رنگ های قرمز ، زرد ، سبز ، نارنجی و ... استفاده می شود
- دماهای سرد با رنگ هایی ماند سبز و آبی و بنفش نمایش داده شده و دماهای گرم با نارنجی ، قرمز و زرد مشخص می شوند
- دوربین های حرارتی با دریافت مقادیر متفاوتی از نور مادون قرمز، قادرند دما را یافته و تشخیص دهند
- این نور با چشمان غیر مسلح قابل مشاهده نیست، ولی اگر از شدت بالایی برخوردار باشد، می توان آن را احساس کرد
- هر چه یک شیء داغ تر باشد، اشعه های مادون قرمز ساطع شده از آن نیز بیشتر است

دوربین های حرارتی

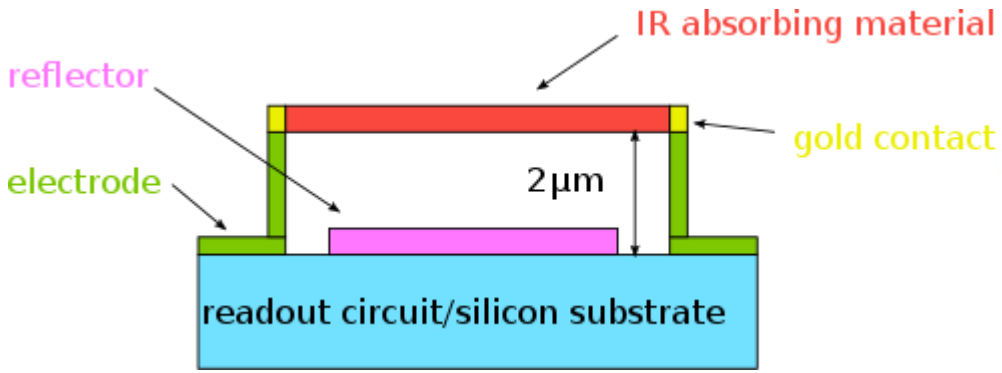


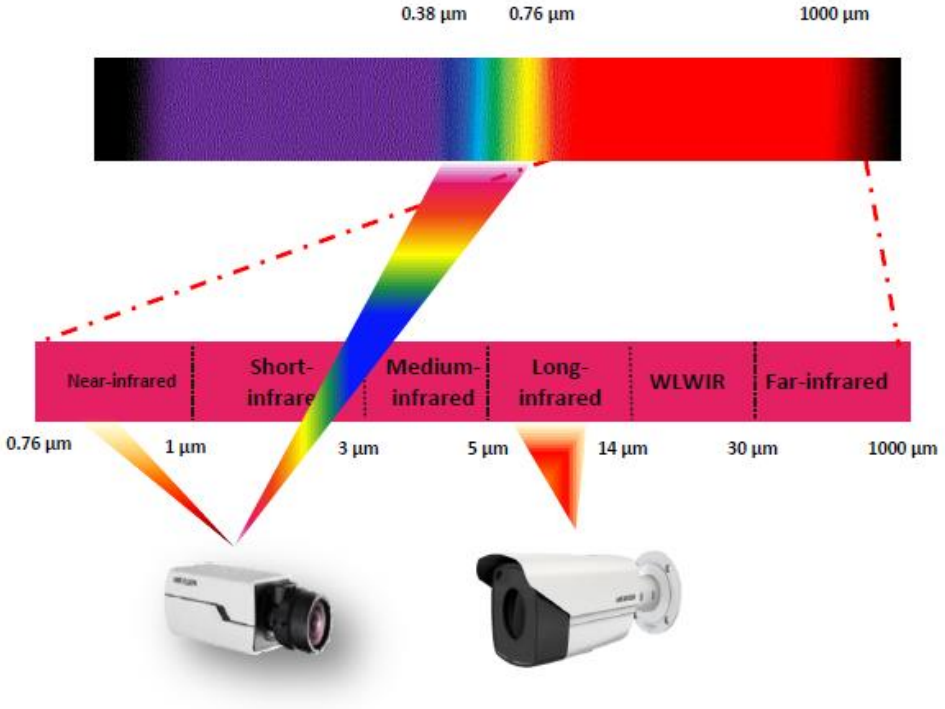
- درون دوربین های حرارتی تعدادی دستگاه اندازه گیری کوچک به نام میکروبلومتر وجود دارد
- میکروبلومتر ها از داخل دوربین دما را ثبت کرده و به هر پیکسل یک رنگ مناسب اختصاص می دهند

Visible light & near-infrared: 0.4-2.5 µm

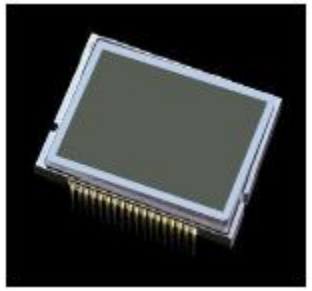
Medium-infrared: 3.5~4 µm

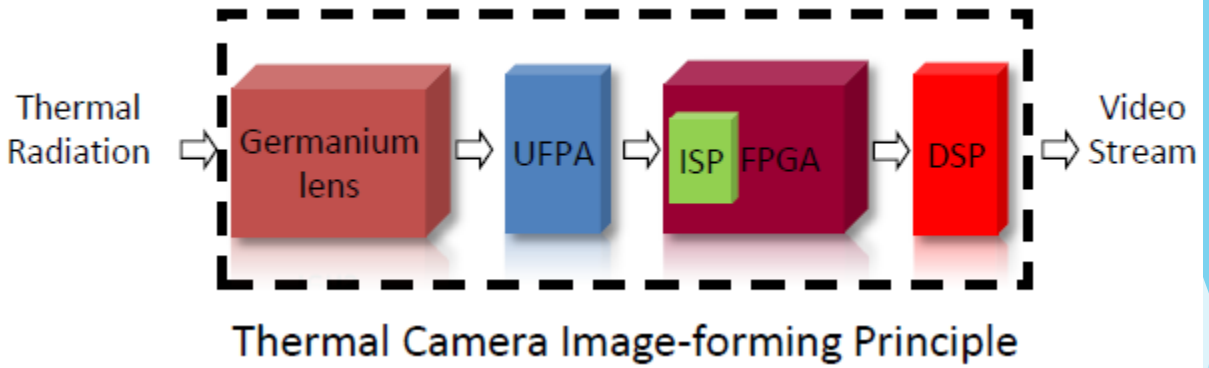
Thermal infrared: 8~14 µm



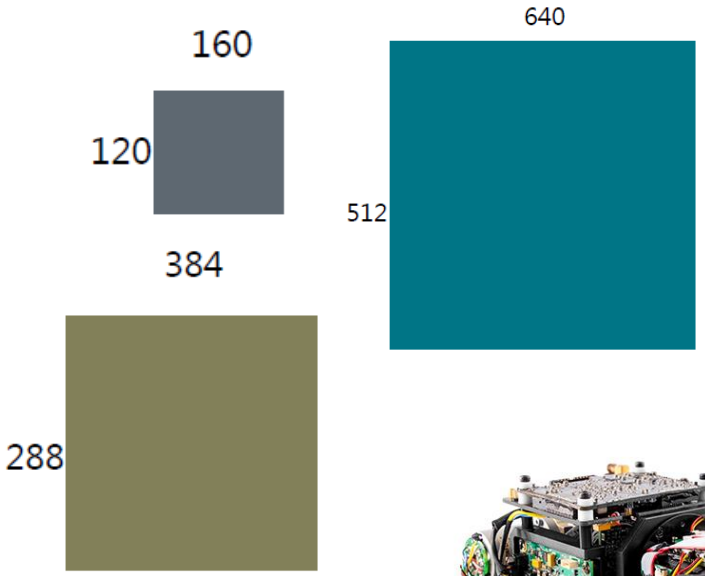


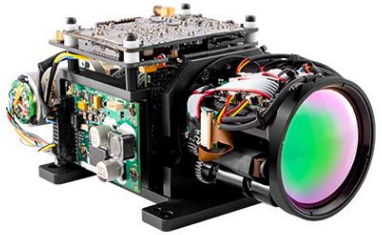
دوربین های حرارتی





Thermal Camera Image-forming Principle





استفاده از سنسور با نام UFPA

رزولوشن یا کیفیت تصویر

160x120/384x288/640x512/1024x768

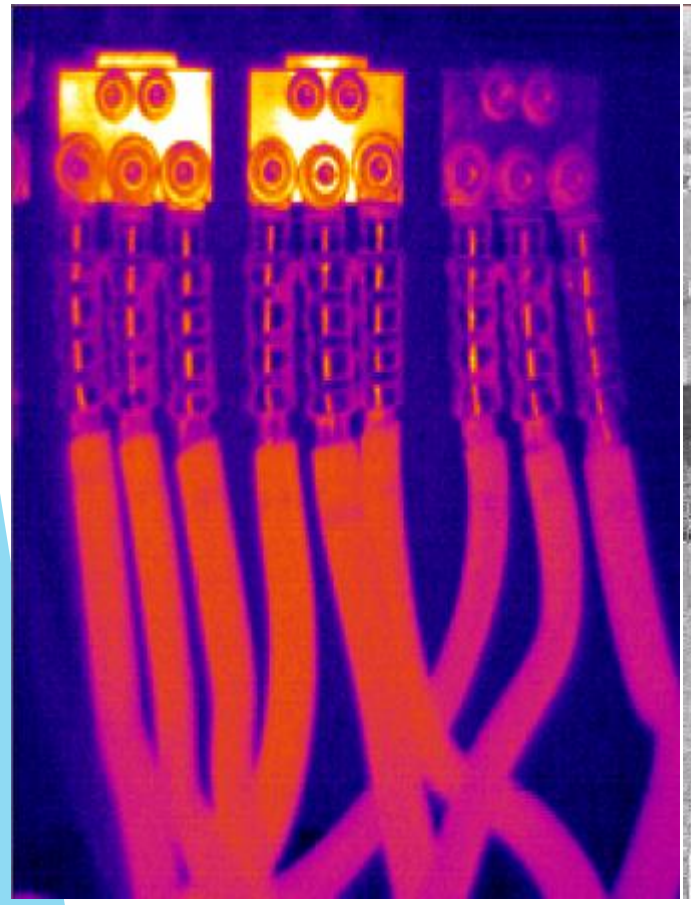
در سنسورهای Cooled رنج تفکیک دمایی پایین تری را شامل می شود

نویز حرارتی تولید شده در سنسورهای Cooled بسیار کمتر می باشد

به دلیل تفکیک دقیق دمایی در سنسورهای Cooled تغییرات حرارتی ظریف بسیار شهودی تر بوده و کاربرد آن در صنایع شناسایی در سامانه های نظامی و فرایندهای خاص می باشد.

دوربین های حرارتی

هر شی ای که دمای آن بالاتر از صفر مطلق باشد به صورت یک ترموگرافی از دمای آن ترسیم می گردد

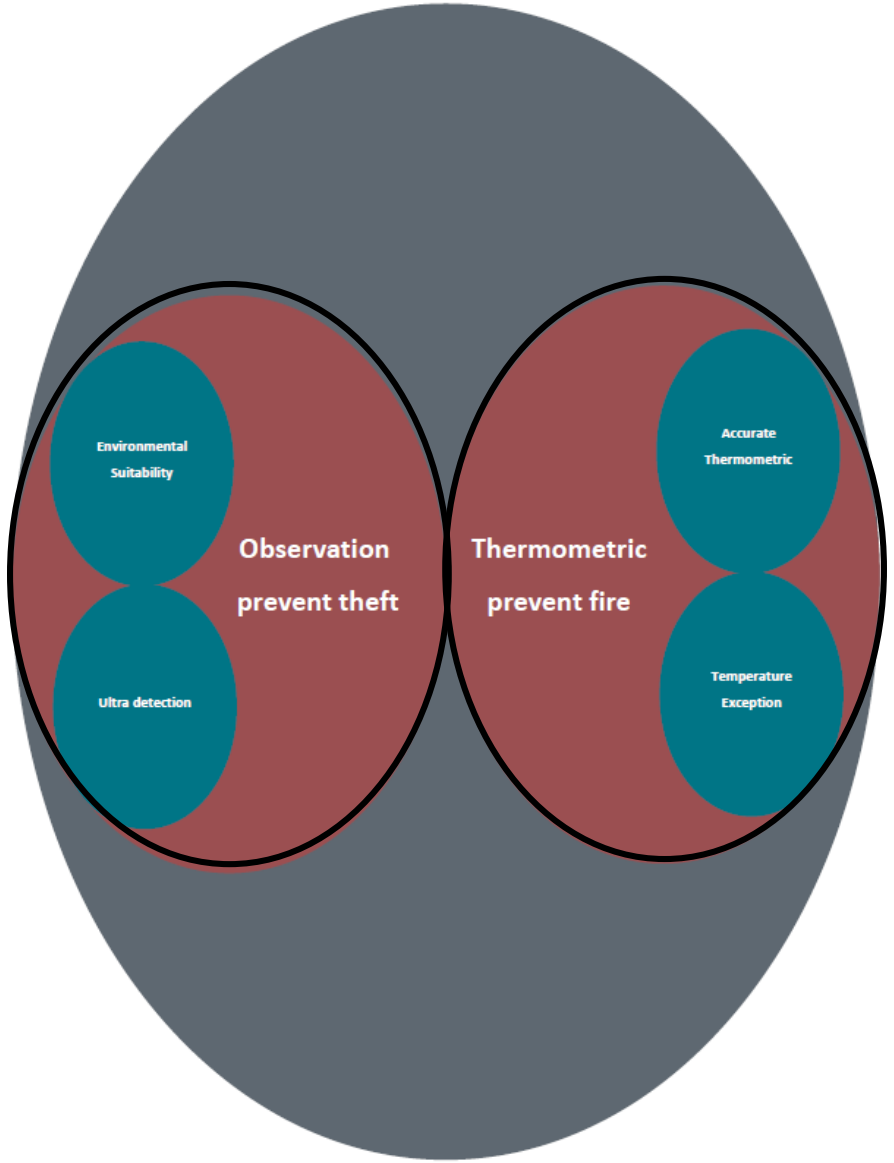


دوربین های حرارتی

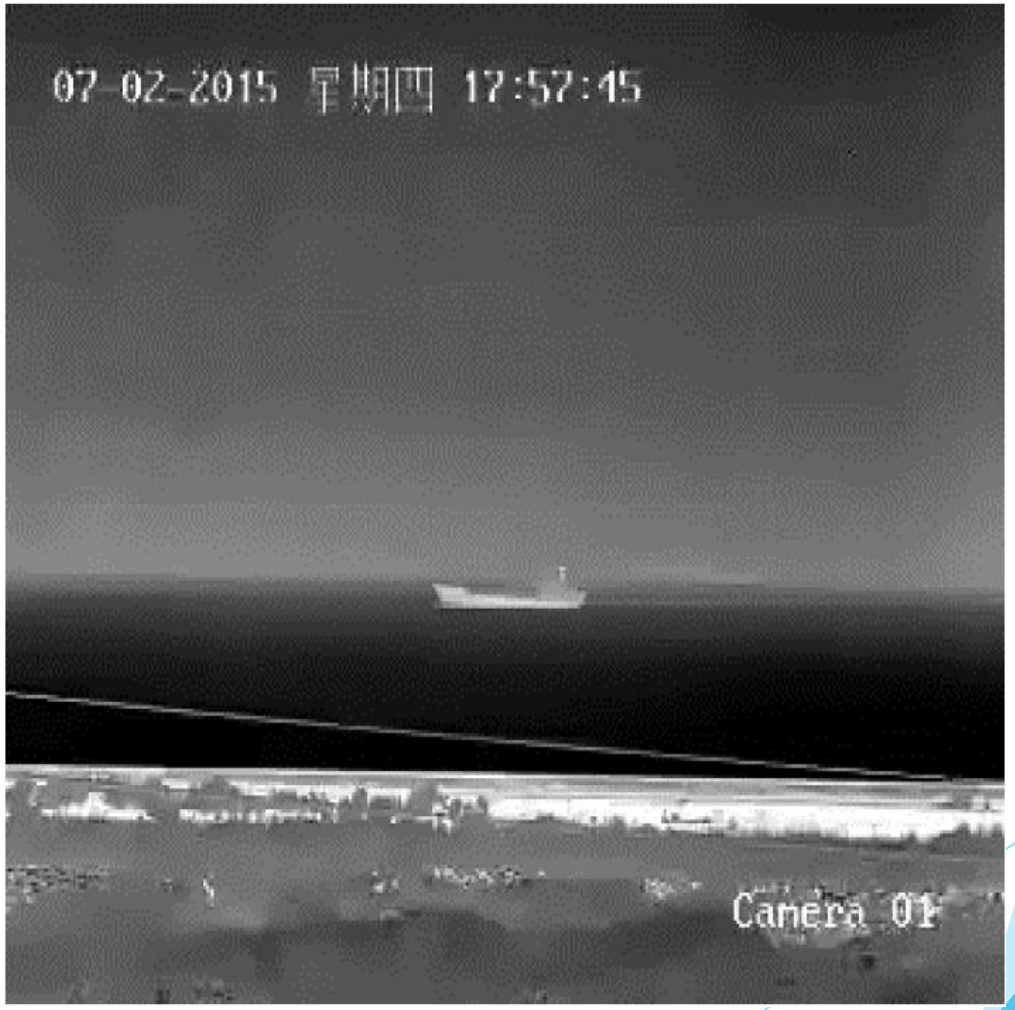
دسته بندی دوربین های حرارتی از نظر کاربرد

- **نظارت جهت جلوگیری از سرقت یا موارد خاص**
  - ❖ کاربرد در محیط زیست
  - ❖ تشخیص های فوق العاده

- **نظارت جهت جلوگیری از آتش سوزی**
  - ❖ اندازه گیری دمایی
  - ❖ درجه حرارت های خاص



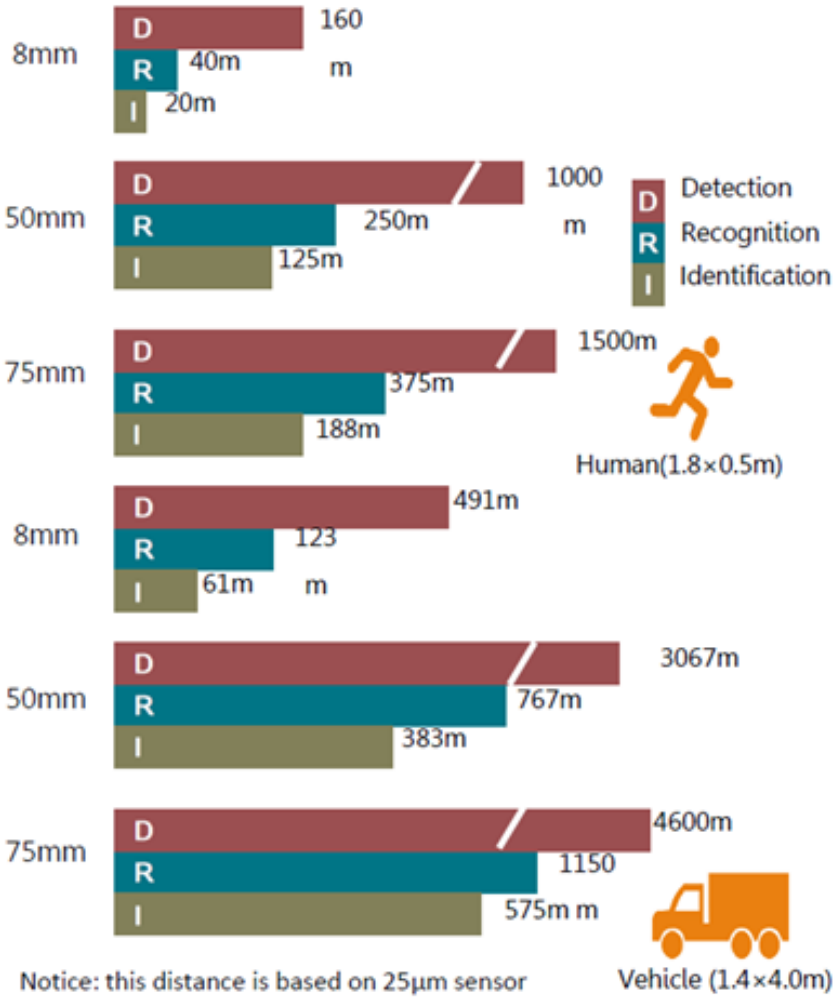
دوربین های حرارتی

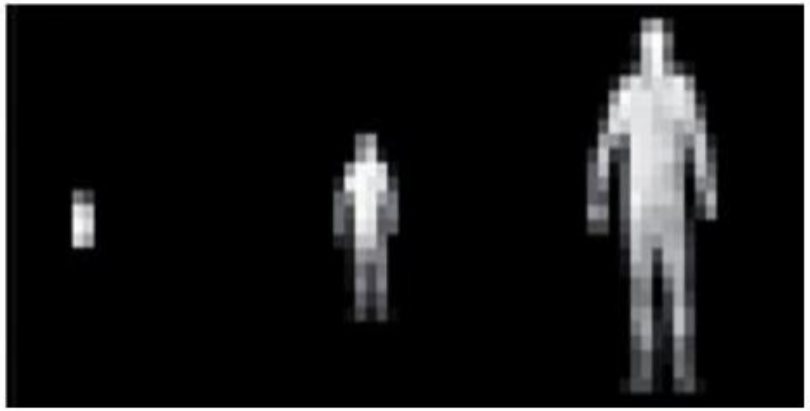


کاربرد شناسایی

- مناسب برای دید در مه
- بدون نیاز به منبع روشنایی
- شناسایی اشیاء در تاریکی مطلق
- مناسب برای بندرگاه و مرزهای کشوری

دوربین های حرارتی





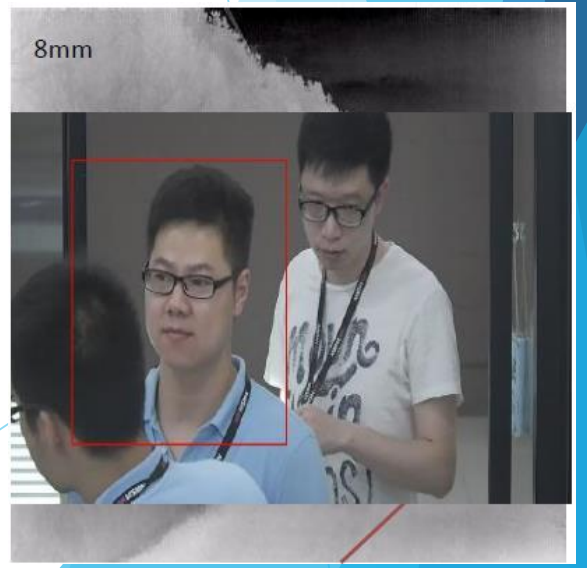
Detection
1.5 pixels

Recognition
6 pixels

Identification
12 pixels

تعاریف مختلف نسبت به دید از اشیاء

- شناسایی
- تشخیص
- رویت



دوربین های تحت شبکه صنعتی

دوربین های تحت شبکه صنعتی

Explosion Proof Camera

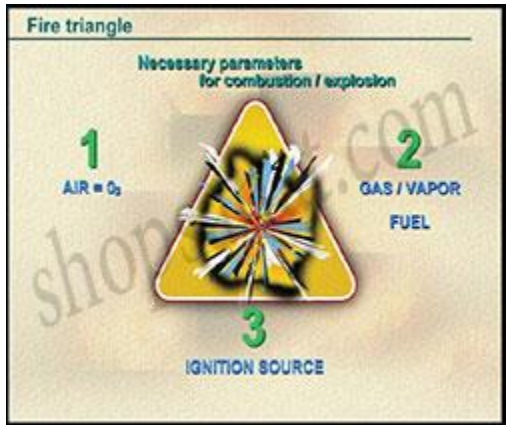
دوربین های تحت شبکه صنعتی

با وجود گازها و غبارات قابل انفجار در برخی از مراکز صنعتی از قبیل صنایع نفت ، گاز،پتروشیمی،داروسازی،رنگ سازی،کارخانجات سیمان، صنایع شیمیایی ، خودروسازی ، جایگاه های سوخت، سیلو ها و معادن و ..... استفاده از تجهیزات الکتریکی می تواند خطرات و صدمات جبران ناپذیری را ایجاد نماید

به منظور جلوگیری از حوادث می بایست تاسیسات و دستگاه هایی که در مناطق مستعد انفجار نصب می گردند دارای استاندارد تجهیزات ضد انفجار باشند

این تجهیزات می بایست به گونه ای طراحی و تولید و نصب شوند که تمهیدات حفاظتی لازم در برابر شوک الکتریکی ، جرقه ، پدیده شکست القایی و ..... در شرایط کارکرد معمولی یا وجود عیب برای آن ها اندیشیده شده باشد.

به این گونه از تجهیزات اصطلاحاً تجهیزات ضد انفجار گفته می شود.



تعریف انفجار: تبدیل سریع هر یک از حالت های ماده (جامد،مایع،گاز) به گاز با توجه به تامین دو شرط در کسر ثانیه را انفجار می نامند.

سه عنصری که باعث احتراق می گردد:

سه عنصر اصلی اکسیژن ، منبع سوختی و جرقه با عث ایجاد احتراق می گردد

دوربین های تحت شبکه صنعتی

مواد محترقه و گازهایی که باعث حریق می شوند عامل بیرونی محسوب می گردند که قابل کنترل نمی باشند

اما فاکتورهای داخلی تجهیزات قابل کنترل می باشند که به عنوان منبع احتراق در نظر گرفته می شوند

جلوگیری از احتراق

منابع محترقه

گازهای مشتعل شونده

مواد منفجره و محترقه

دوربین های تحت شبکه صنعتی

- استفاده چشمگیر از سیستم های نظارت تصویری
- استفاده از دوربین ها در مناطق پر خطر
- استفاده در مناطقی که از مواد شیمیایی و گازهای مختلف استفاده می گردد
- دوربین های معمولی باعث جرقه زنی می شوند
- ایزوله بودن کاور دوربین ها در برابر انفجار

دوربین های تحت شبکه صنعتی

اثبات ضد انفجار بودن دوربین

مقاومت بدنه

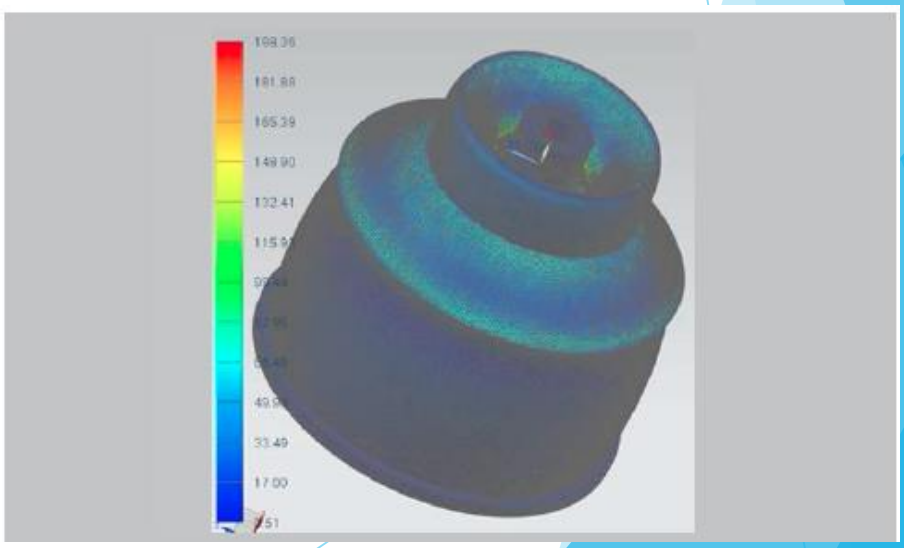
استیل ضد زنگ با استاندارد 304/316L با قطر کمتر از ۳.۵ میلیمتر

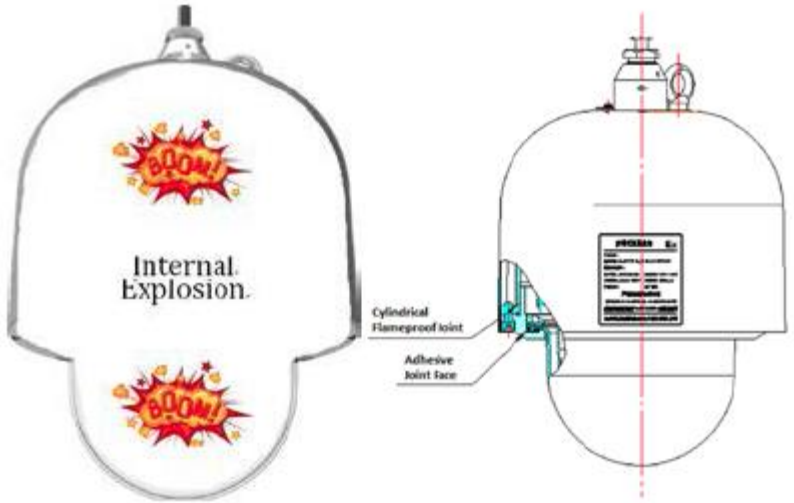
کاور قابلیت تحمل پذیری فشار انفجار داخلی تا ۱.۵ برابر بیشتر را دارا می باشد

تست توسط نرم افزار ANSYS

طراحی به طوری که از خروج جرقه از کاور جلوگیری می نماید

پس از تست عملی هیچ گونه تغیر فرم یا شکستگی در کاور ایجاد نگردید





دوربین های تحت شبکه صنعتی

کاربرد دوربین های ضد انفجار در صنایع مختلف

پالایشگاه های نفت و گاز

سکو های نفتی

انبارهای نفتی

زمینه های نفت و گاز

دوربین های تحت شبکه صنعتی

استانداردهای ضد انفجار در کشورهای مختلف

کشورهایی که کسب مجوز برای تولید تجهیزات ضد انفجار کرده و دارای مجوز ساخت این تجهیزات می باشند:

ATEX به معنای اتمسفر قابل انفجار،مجموعه دستور العمل ها و استاندارد برای محافظت در مقابل خطر انفجار ناشی از گرد و غبار و گاز قابل اشتعال می باشد.

استاندارد ضد انفجار IEC شامل دامنه وسیعی از فن آوری های مرتبط با الکترونیک و الکتریسیته از جمله تولید، انتقال و توزیع نیرو و بسیاری دیگر می شود

. استاندارد تجهیزات ضد انفجار IEC با سازمان های بین المللی استانداردسازی ISO و اتحادیه بین المللی مخابرات ITU و همچنین با موسسه مهندسان برق و الکترونیک IEEE همکاری نزدیکی دارد.

ATEX (EUROPEAN)

CNEX (China National Electronics Xiam)

EAC Ex (RUSSIA, PREVIOUSLY CALLED GOST-R)

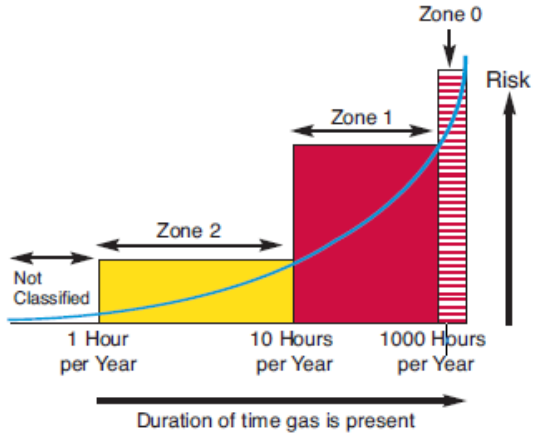
INMETRO (BRASIL)

IECEX (INTERNATIONAL)

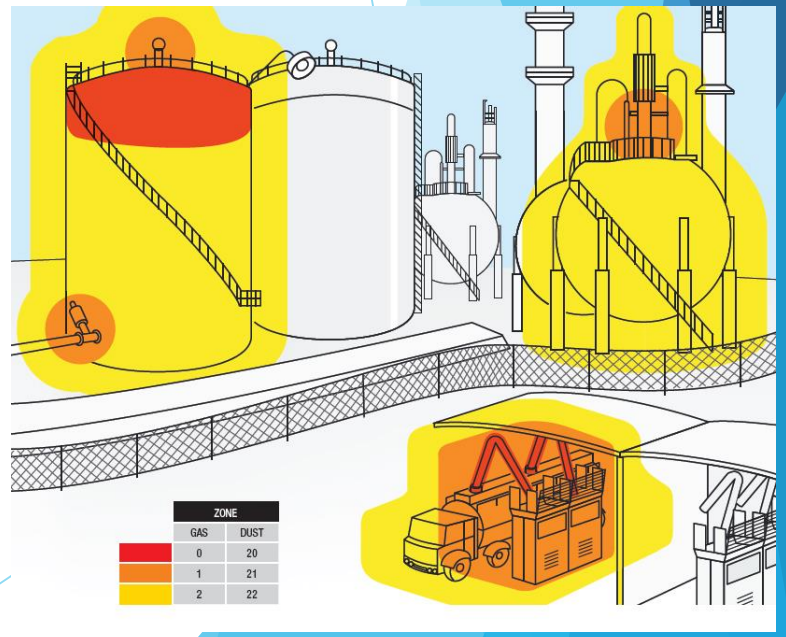
ETL (USA-CANADA, only cable-tail versions)

دوربین های تحت شبکه صنعتی

درجه حفاظت تجهیزات ضد انفجار بر اساس استاندارد انتشار گاز



FREQUENCY OF OCCURRENCE	ZONE SYSTEM Gases or Vapors	ZONE SYSTEM Combustible Dusts
An explosive atmosphere is present continuously or for long periods	Zone 0	Zone 20
An explosive atmosphere is likely to occur in normal operation occasionally	Zone 1	Zone 21
An explosive atmosphere is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only	Zone 2	Zone 22



نکات مرتبط با نصب فیزیکی دوربین ها

نکات مرتبط با نصب فیزیکی دوربین ها

انتخاب دوربین از نظر ساختار فیزیکی مناسب

بسته به نوع مکان نصب نوع ساختاری دوربین به صورت باکس ، دام ، بولت و ... انتخاب می گردد

* دوربین های باکس مناسب مکان های صنعتی (به همراه کاور) ، بزرگنمایی های تصویر
* دوربین های بولت مناسب مکان های بیرونی و بدون قابلیت دید در شب
* دوربین های دام مناسب مکان های داخلی و سقف های کوتاه
* دوربین های گردان مناسب ارتفاع های بلند و نظارت بر فضای مرتفع و فواصل دور

محل قرارگیری دوربین ها

* به طور معمول برای داشتن تصویر مناسب دوربین باید در یک ارتفاع مناسب نصب گردد تا تصاویر چهره یا پلاک ها قابل قبول باشند
* مناسب ترین ارتفاع برای نصب دوربین ها ۲.۵ تا ۳ متر می باشد ودر صورت نیاز به افزایش ارتفاع می بایست تغییرات در لنز ایجاد نمود
* همپوشانی تصاویر در نصب دوربین ها جهت پوشش دهی تصاویر
* در نظر گرفتن تابش نور خورشید جهت نصب دوربین ها جهت جلوگیری از ورود بیش از اندازه نور داخل لنز
* نوع تابش نور مصنوعی به هنگام شب و تاثیر آن در نصب دوربین

نکات مرتبط با نصب فیزیکی دوربین ها

نصب تجهیزات مرتبط با دوربین ها

* قرارگیری باکس مناسب شرایط بیرونی و داخلی جهت جمع کردن اتصالات در آن ها
* اتصال صحیح لوله ها و داکت ها به باکس جهت حفاظت و عایق بندی مسیرهای ارتباطی
* استفاده از اتصال دهنده های مناسب هر کاندوئیت (بوشن ، گلند و ...)
* اتصال فیزیکی مناسب کاندوئیت به دیوار ها ، رایزرها و ...
* استفاده از کاندوئیت با سایز مناسب جهت کابل کشی آسان

اتحادیه شرکت های فنا و مهندسی حفاظت الکترونیک و شبکه های ایمنی
Electronic and Network Security Companies Union

روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

* دسترسی از طریق آدرس آی پی داخلی

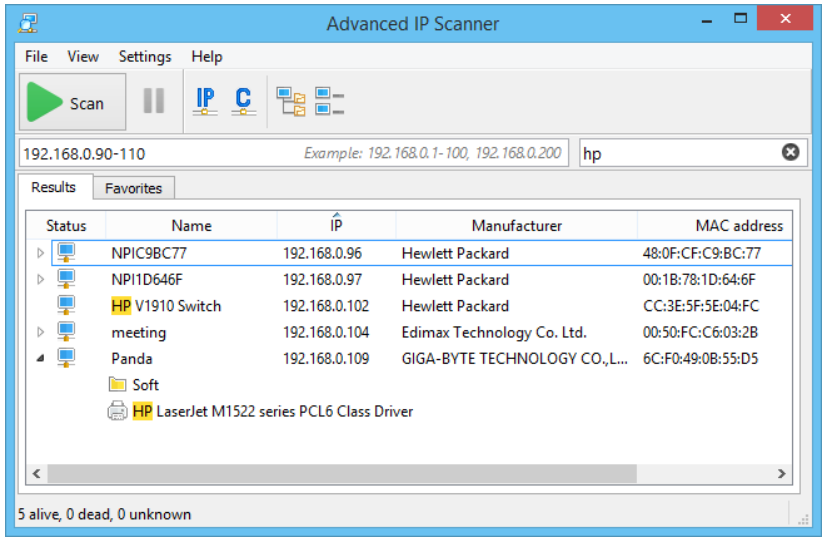
* در شبکه های داخلی می توان بر اساس آدرس آی پی پیش فرض یا نرم افزارهای جستجوی آدرس آی پی ، آدرس دوربین را شناسایی نمود

- این نرم افزارها شامل :
- Advanced IP Scanner
- ONVIF Device Manager

* با وارد کردن آدرس آی پی داخل نوار بروزر و درج نام کاربری و رمز عبور می توان به تصویرو تنظیمات دوربین دسترسی پیدا کرد

* برخی از برندها دارای نرم افزارهای مدیریت راه اندازی جهت انجام تنظیمات اولیه مانند شبکه ، رمز عبور ، نوع سیستم عامل و ... می باشند که امکان انجام تنظیمات را فراهم می سازند

IP Finder Tools(Advanced IP Scanner)



روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

* دسترسی از طریق سرویس DDNS

* DNS مخفف Domain Name System می باشد که وظیفه اختصاص آدرس آی پی ها به دامنه ها را دارد

* در واقع این DNS است که به همراه سرورهای متعدد اینترنت را به صورتی که شما آن را می‌شناسید شکل داده است

* مشکلی که در DNS وجود دارد این است که شما در آن تنها می‌توانید یک آدرس IP ثابت یا همان (Static IP) داشته باشید.

* مشکل IP های داینامیک متغیر با بهره گیری از داینامیک DNS برطرف می‌شود

* با به کارگیری DDNS شما می‌توانید دامنه‌ی شخصی خود را به IP داینامیک دریافت شده از ISP متصل نموده و به صورت اتوماتیک با تغییر IP اطلاعات جدید را در دامنه نیز بروز رسانی نمایید

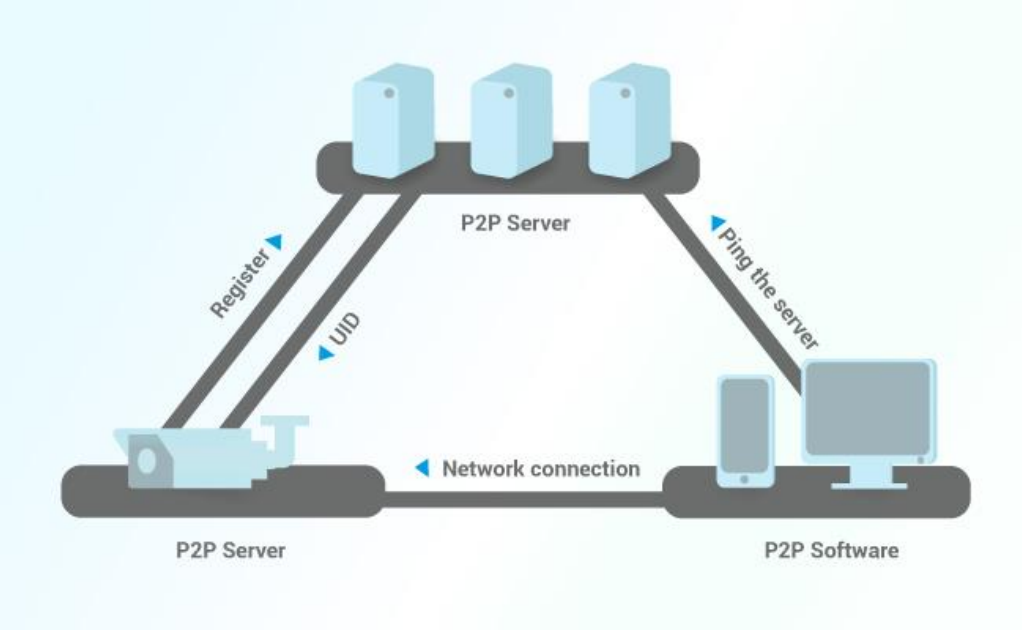
* Dynamic DNS می‌تواند برای افرادی که می‌خواهند از کامپیوتر منزل خود، به دوربین‌های مدار بسته تحت شبکه از طریق یک نام دامنه دسترسی داشته باشند و یا اپلیکیشن و وب سایت خود را میزبانی کنند، مفید باشد

روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

روش های دسترسی به دوربین های تحت شبکه

* دسترسی از طریق سرویس P2P

- در این روش حتما باید بستر اینترنت فراهم باشد
- در این روش اتصال به یک سرور تعریف شده از طریق بستر اینترنت صورت می پذیرد
- در این روش تمامی درخواست های کاربران و همچنین تصاویر از طریق بستر اینترنت به یک سرور در داخل یا خارج منتقل شده و سپس به دست کاربران می رسد.
- از نظر امنیت روش مناسبی نیست به دلیل اینکه تمامی گذرگاه ها به یک سرور دیگر منتقل می شود
- در صورت قطع شدن سرورها دیگر انتقال قابل استفاده نمی باشد
- این قابلیت بر روی تمامی DVR ها ، NVR ها و دوربین های مداربسته تحت شبکه که کمپانی های تولید کننده آن ارائه کرده اند وجود دارد.



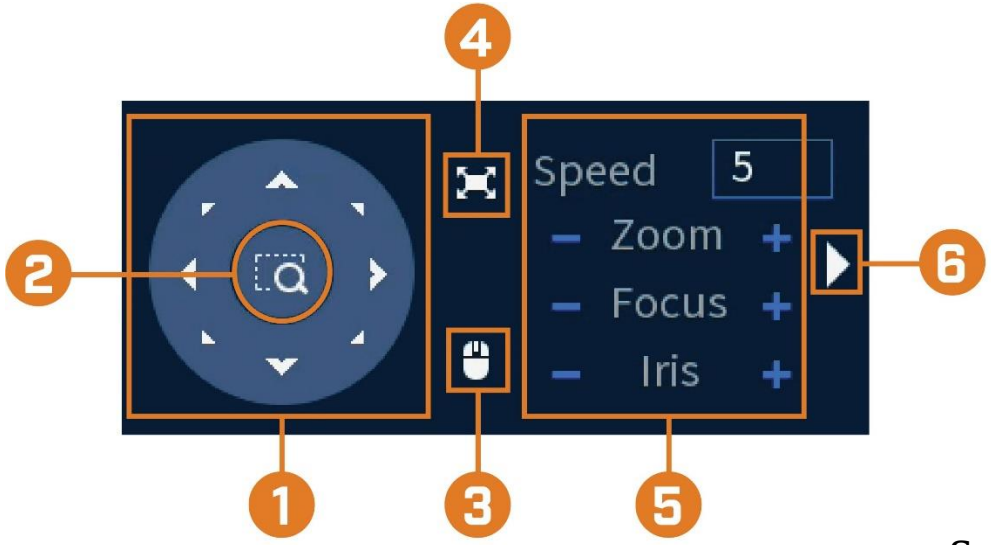
دوربین های گردان

دوربین های گردان

دوربین های گردان

اتصال دوربین های گردان توسط کابل داده (شبکه) انجام می پذیرد

دوربین های گردان جهت برقراری ارتباط نیاز به پروتکل دارند که زبان برقراری دوربین و سرور می باشد



توسط پروتکل ها می توان امکانات دوربین ها را راه اندازی نمود:

۱- چرخش افقی
۲- چرخش عمودی
۳- زوم ، فوکوس ، تنظیم آیریس
۴- کنترل برف پاک کن
۵- فعال سازی فن و هیتر
۶- تغییر سرعت حرکت موتورها و ...

دوربین های گردان دارای امکانات و ویژگی هایی هستند که شامل :
Preset Point ، Guard Tour ، Pattern ، Auto Track ، Smart Track و ...

دوربین های گردان

تعریف نقاط حرکت یا Preset

هر پریست یک مکان مشخص در قالب یک نقطه است که می توان با توجه به قابلیت ها، نیازها و حساسیت هایی که نسبت به نقاطی از محیط وجود دارد، آن را تنظیم نمود و برای دستگاه مشخص کرد.

نقطه ای که دوربین در آن برای اولین بار قرار می گیرد یا نقطه پیش فرض می باشد ، نقطه راه اندازی دوربین های گردان گفته می شود

قابلیت حرکت یا Tour

به مجموعه ای از پریست ها که با ترتیب و زمان بندی مشخص یکی پس از دیگری اجرا می شوند، یک تور گفته می شود.

قابلیت Patrol

در قابلیت Patrol، کاربر به دوربین فرمان می دهد تا چند تصویر چند Preset از پیش تعریف شده را بصورت پشت سر هم، نمایش بدهد.
در تنظیمات Patrol دوربین اسپید دام، می تواند مدت زمانی که دوربین روی هر نقطه یا Preset، متوقف می شود را هم تنظیم نمایید.

قابلیت Pattern

در این حالت کاربر، صرفنظر از Preset و Patrol که بر روی دوربین تعریف کرده است می تواند مسیر مشخصی را به دلخواه روی دوربین متحرک تنظیم کند. این مسیر می تواند شامل، مجموعه ای از نقاط مختلف، حرکت های در سطح افقی و عمودی و یا زوم بر روی نقاط مورد نظر کاربر باشد.

اتحادیه شرکت های فنا و مهندسی حفاظت الکترونیک و شبکه های ایمنی
Electronic and Network Security Companies Union

نرم افزارهای آنالیتیک

تکنولوژی Video Analytic

افزایش تعداد تصاویر در یک سیستم نظارت تصویری باعث کندی در نظارت می گردد

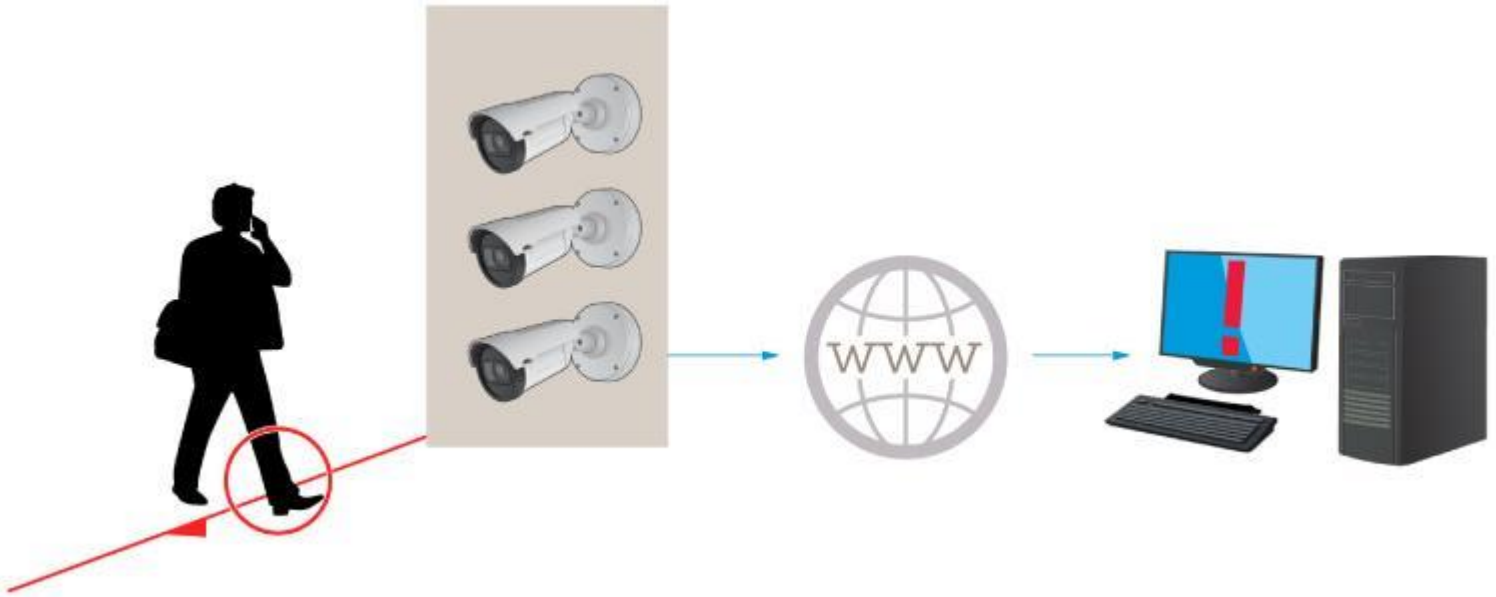
این موضوع باعث نادیده گرفتن برخی از وقایع به هنگام وقوع حادثه می شود

برای کاهش این پدیده نیاز به یک سیستم هوشمند جهت کنترل برخی رویدادها می باشد

Video Analytic ها نرم افزارهایی می باشند که وظیفه آن ها کنترل یک فرآیند می باشد

در این کنترل فرآیند کاربر هیچ دخل و تصرفی نداشته و همه چیز به صورت ماشینی انجام می گردد

به طور خلاصه Video Analytic ها برنامه های نرم افزاری هستند که بطور خودکار توصیف هایی را که در واقع در این فیلم اتفاق می افتد تولید می کنند



تکنولوژی On Edge Video Analytics

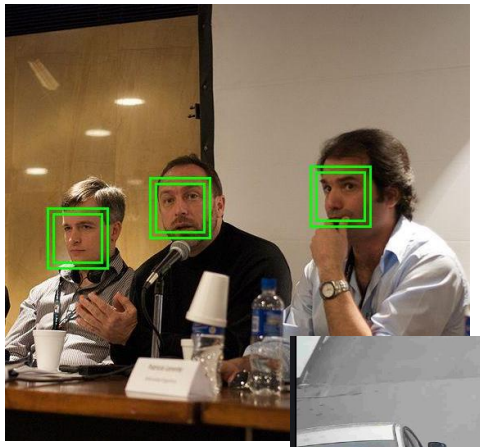
برخی از ویژگی های Video Analytic ها شامل :

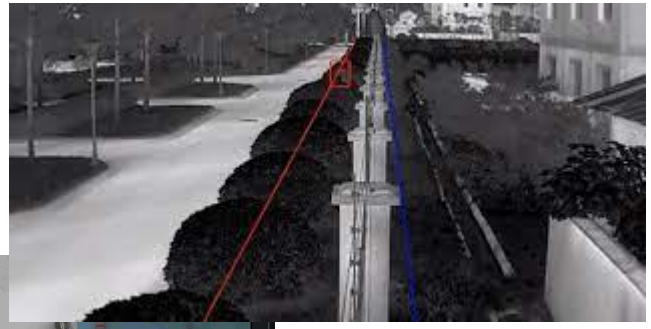
- صرفه جویی در هزینه : کاهش حجم ارسالی تصاویر در شبکه در نتیجه کاهش حجم داده ارسالی و ذخیره سازی
- صرفه جویی در زمان : پایش و جستجوی تصاویر بر اساس وقوع حادثه از پیش تعریف شده
- بهره وری و راندامان بالاتر : جستجو و هشدار سریع جرایم و رویدادها
- ادغام با دیگر سیستم ها

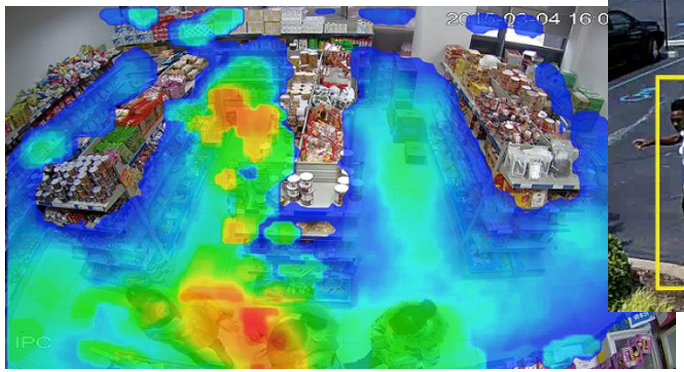
تکنولوژی On Edge Video Analytics

برخی از Video Analytic ها شامل :

- تشخیص چهره
- تشخیص پلاک
- فنس مجازی
- پرسه زنی
- ROI
- شمارش افراد
- تراکم تردد یا Heat map
- اشیا گم شده و اضافه شده به تصویر
- شناسایی صف
- دستکاری دوربین
- حفاظت از محیط یا Premeter Protection







رخداد در دوربین های مداربسته

Event & Action

رخداد یا Event

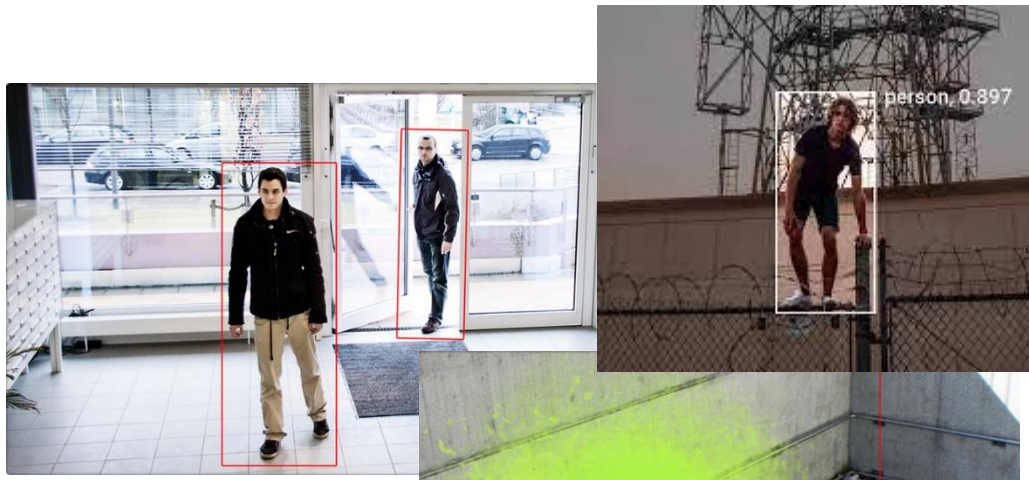
رخداد به شناسایی تغییرات در دوربین یا سرور بر اساس یک اتفاق گفته می شود که امکان اطلاع رسانی آن به کاربر را به صورت بصری یا فیزیکی فراهم می سازد

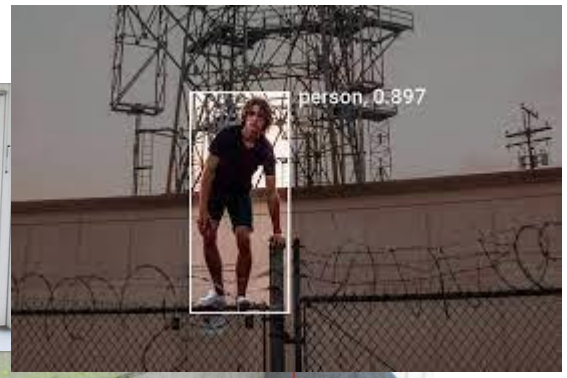
برخی از رخداد ها شامل:

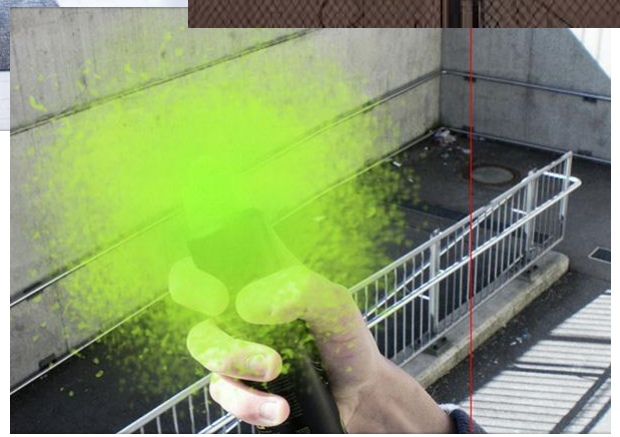
حرکت مقابل دوربین

آنالیتیک ها

قطع شدن ارتباط یا سیستم ذخیره ساز







Event & Action

پاسخ یا Action

عمل پاسخ به یک رخداد را Action می گویند و در برابر رخداد انجام شده فعالیتی در جهت اعلان به کاربر صورت می پذیرد

برخی از Action ها شامل:

ضبط تصاویر

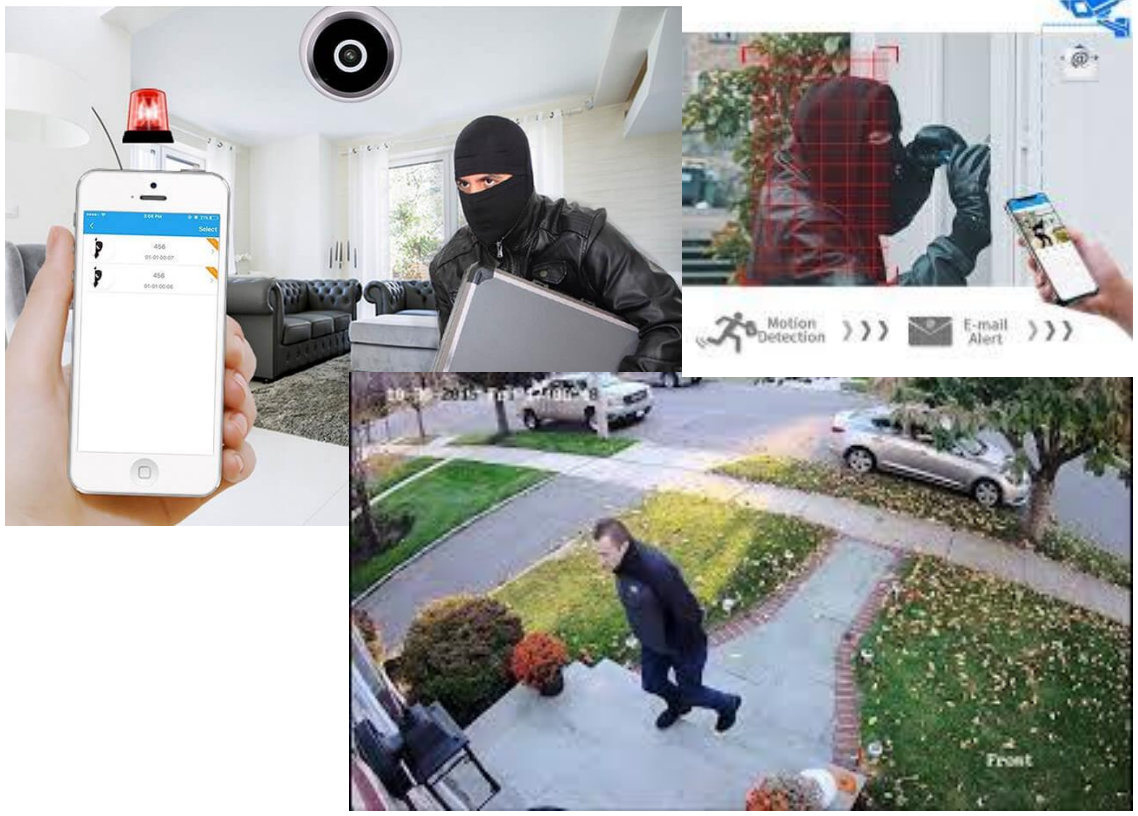
گرفتن عکس

ارسال ایمیل یا SMS

بالا کشیدن یا Pop up کردن تصویر زنده به هنگام رخداد

فعال سازی خروجی های سخت افزاری روی دوربین یا سرور

ارتباط با دوربین های دیگر



راه اندازی دوربین ها

راه اندازی دوربین ها

تنظیمات مربوط به تاریخ و زمان

تنظیم زمان یکی از مقدمات اصلی و مهم برای استفاده از دوربین ها تلقی می گردد.
عدم تنظیمات صحیح در دوربین های مدار بسته می تواند کارکرد مطلوب دستگاه را تحت تاثیر قرار دهد.

تنظیم زمان بر اساس روش های مختلفی امکان پذیر می باشد:

۱- تنظیم به صورت دستی
۲- تنظیم بر اساس زمان کامپیوتر متصل
۳- تنظیم بر اساس NTP(Network Time Protocol)

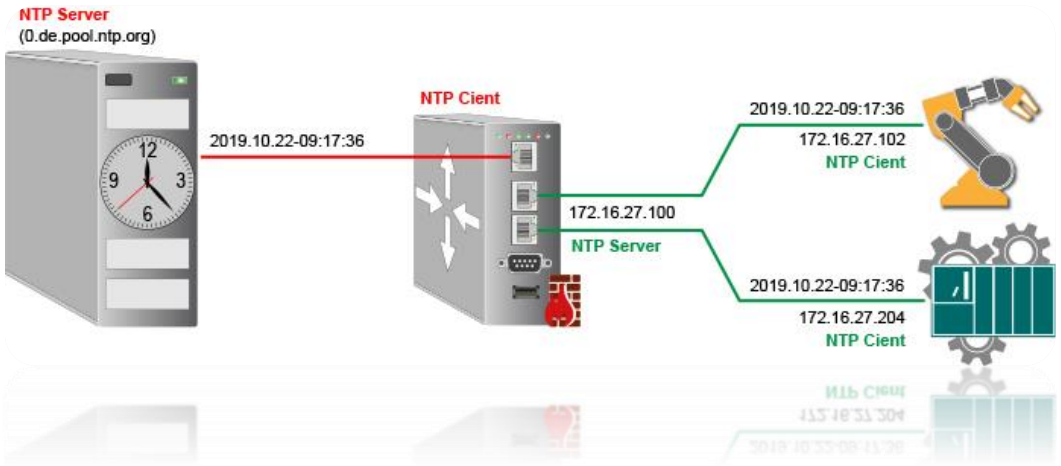
در دو روش ابتدایی بر اساس یک ساعت زمانی مشخص بر اساس منطقه می توان ساعت و تاریخ دوربین را مشخص ساخت

پروتکل NTP یک پروتکل اینترنتی است که برای همگام سازی با منابع زمان ساعت کامپیوتر در شبکه استفاده می‌شود.

این پروتکل یکی از قدیمی‌ترین بخش‌های مجموعه TCP/IP است.

با فعال سازی قابلیت NTP دستگاه ها به طور همزمان از سروری که زمان ردقیق را اختصاص می دهد استفاده کرده و خود را با آن تنظیم می نمایند

ویژگی استفاده از NTP یکسان شدن تمامی زمان ها در تجهیزات می باشد



راه اندازی دوربین ها

تنظیمات شبکه

جهت ارتباط با دوربین (و ذخیره ساز) هر دستگاه باید یک آدرس جهت دسترسی داشته باشد که این آدرس آی پی نام دارد

هیچ آدرس آی پی در یک شبکه نمی توانند یکسان باشند

آی پی ها می توانند به صورت دستی یا به طور اتوماتیک بر روی دوربین ها تنظیم گردند

در صورت اختصاص آی پی به صورت اتوماتیک از روش DHCP استفاده می شود که دراین حالت باید یک سرویس ارائه دهنده DHCP در شبکه موجود باشد

پارامتر دیگر در بخش شبکه دوربین ها Gateway می باشد که به عنوان دروازه نیز شناخته می شود

Gateway سبب می‌شود تا دستگاه‌های موجود در یک شبکه بتوانند با دستگاه‌های موجود در شبکه دیگر ارتباط برقرار کنند

Gateway ها به طور معمول مودم یا روترها در یک شبکه می باشد و در دوربین ها باید آدرس آن ها ثبت شود

DNS(Dynamic Name System) پارامتر دیگر جهت راه اندازی در بخش شبکه می باشد که وظیفه تبدیل نام دامنه به آدرس آی پی را دارد

راه اندازی دوربین ها

تنظیمات ذخیره سازی

این تنظیمات شامل موارد :

زمان بندی های ضبط بر اساس یک تایم خاص ، روزانه ، قابل تنظیم و ...
ضبط بر اساس عوامل رخداد و هوشمند یا آلارم یا پیوسته
مشخص نمودن حساسیت پارامترهای مربوط به حرکت
تنظیم و پیکربندی کارت حافظه موجود بر روی دوربین
راه اندازی قابلیت ذحیره سازی توسط پروتکل FTP

تنظیمات پروفایل تصویر

این تنظیمات شامل موارد :

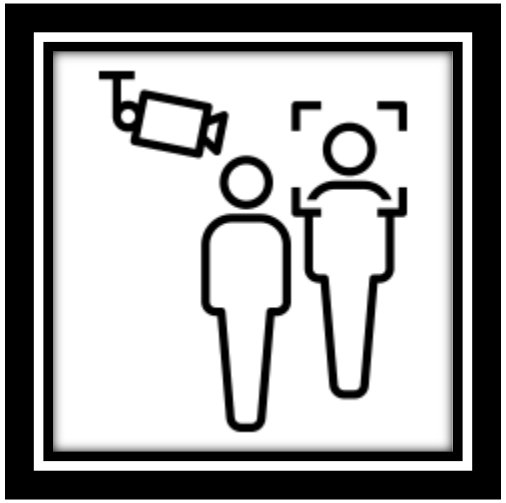
رزولوشن تصویر برداری
نرخ فریم ریت
کیفیت پروفایل و فرمت فشره سازی
تنظیمات مربوط به هر استریم تصویر
نوع بیت ریت تولید شده
تنظیمات مربوط به WDR و دید در شب
ماسک کردن تصویر

راه اندازی دوربین ها

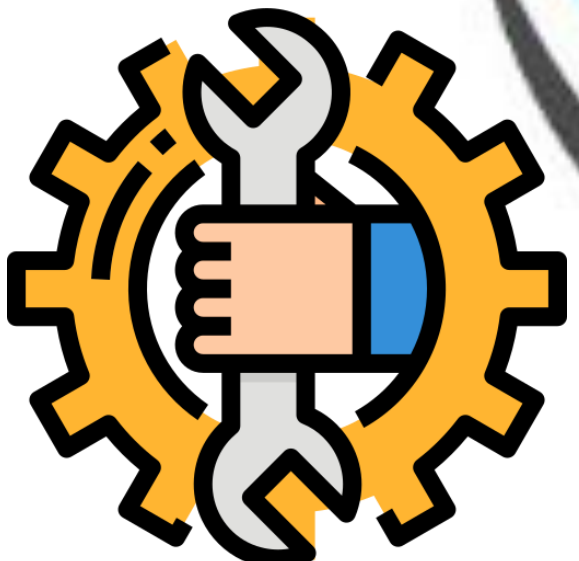
تنظیمات هوشمند

این تنظیمات شامل موارد :

تشخیص خرکت
شناسایی صدا
تشخیص دستکاری یا پوشش دوربین یا Tamper Alarm
تنظیمات مربوط به نرم افزارها آنالیتیک



عیب یابی و نگه داری در سامانه های نظارت تصویری تحت شبکه



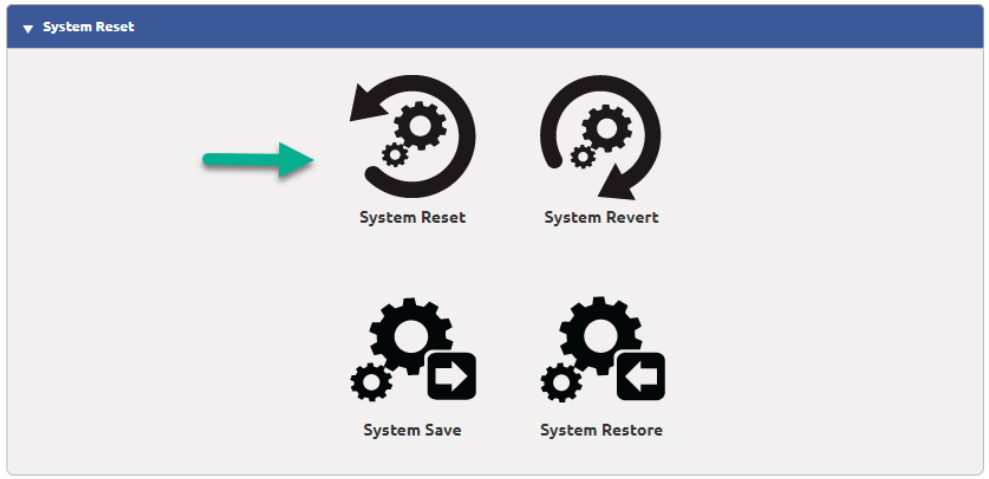
عیب یابی و نگه داری در سامانه های نظارت تصویری تحت شبکه

- ✓ بازگشت به تنظیمات کارخانه ای

در تمامی دوربین ها در بخش سیستم و نگهداری می توان از گزینه تنظیمات کارخانه استفاده کرده و تمامی اطلاعات دوربین به شرایط پیش فرض بازگرداند

این امر موجب از بین رفتن تمامی اطلاعات ثبت شده بر روی دوربین ها می شود. این اطلاعات شامل :

آدرس آی پی
کاربران تعریف شده
کلمه عبورهای تعریف شده
تنظیمات اعمال شده در بخش تصویر ، کاربران و ...



در برخی دوربین ها علاوه بر قابلیت ریست نرم افزاری امکان ریست سخت افزاری توسط یک دکمه نیز وجود دارد

عیب یابی و نگه داری در سامانه های نظارت تصویری تحت شبکه

- ✓ ریست زمان بندی شده

  بر روی دوربین ها قابلتی وجود دارد که امکان یک ریبوت با قابلیت زمانبندی به طور منظم را اعمال نمود

  این عمل موجب از بین رفتن باگ یا عملکرد های نادرست و همچنین کالیبره شده برخی از تجهیزات به طور مجدد می شود

- ✓ قابلیت به روز رسانی سیستم عامل

  دوربین ها همانند کامپیوترها دارای پردازنده ، رم ، حافظه و سیستم عامل می باشند

  کمپانی های سازنده به مرور فرم ور ها یا سیستم عامل های بهینه تر از دوربین های خود را ارائه می دهند تا عملکرد مطلوب تری را دوربین فراهم سازد

  در بخش نگهداری می توان سیستم عامل جدید را بر روی دوربین بارگذاری و به روز نمود

- ✓ قابلیت گزارشگیری

  همانند دیگر سیستم ها امکان گرفتن گزارش عملکرد از تمامی فعالیت های انجام شده از دوربین وجود دارد

عیب یابی و نگه داری در سامانه های نظارت تصویری تحت شبکه

دستورات خط فرمان (CMD) برای عیب یابی سیستم های تحت شبکه:

Ping 192.168.1.1

این دستور جهت تصدیق ارتباط بین دو آی پی مبدا و مقصد می باشد که دارای پاسخ های مختلف می باشد:

```
C:\Users\Pouya>ping 192.168.1.1 -t

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
```

نتیجه پاسخ این دستور به این معنا است که ارتباط بین مبدا و مقصد برقرار است.

```
C:\Users\Pouya>ping 192.168.2.200 -t

Pinging 192.168.2.200 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
```

نتیجه پاسخ این دستور به این معنا است که ارتباط بین مبدا و مقصد بر اساس درخواست های داده شده برقرار نشده است.

```
C:\Users\Pouya>ping 192.168.1.50 -t

Pinging 192.168.1.50 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.102: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.102: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.102: Destination host unreachable.
```

نتیجه پاسخ این دستور به این معنا است که هیچ آدرس مقصدی با مقدار داده شده وجود ندارد یا امکان دسترسی آن میسر نمی باشد.

عیب یابی و نگه داری در سامانه های نظارت تصویری تحت شبکه

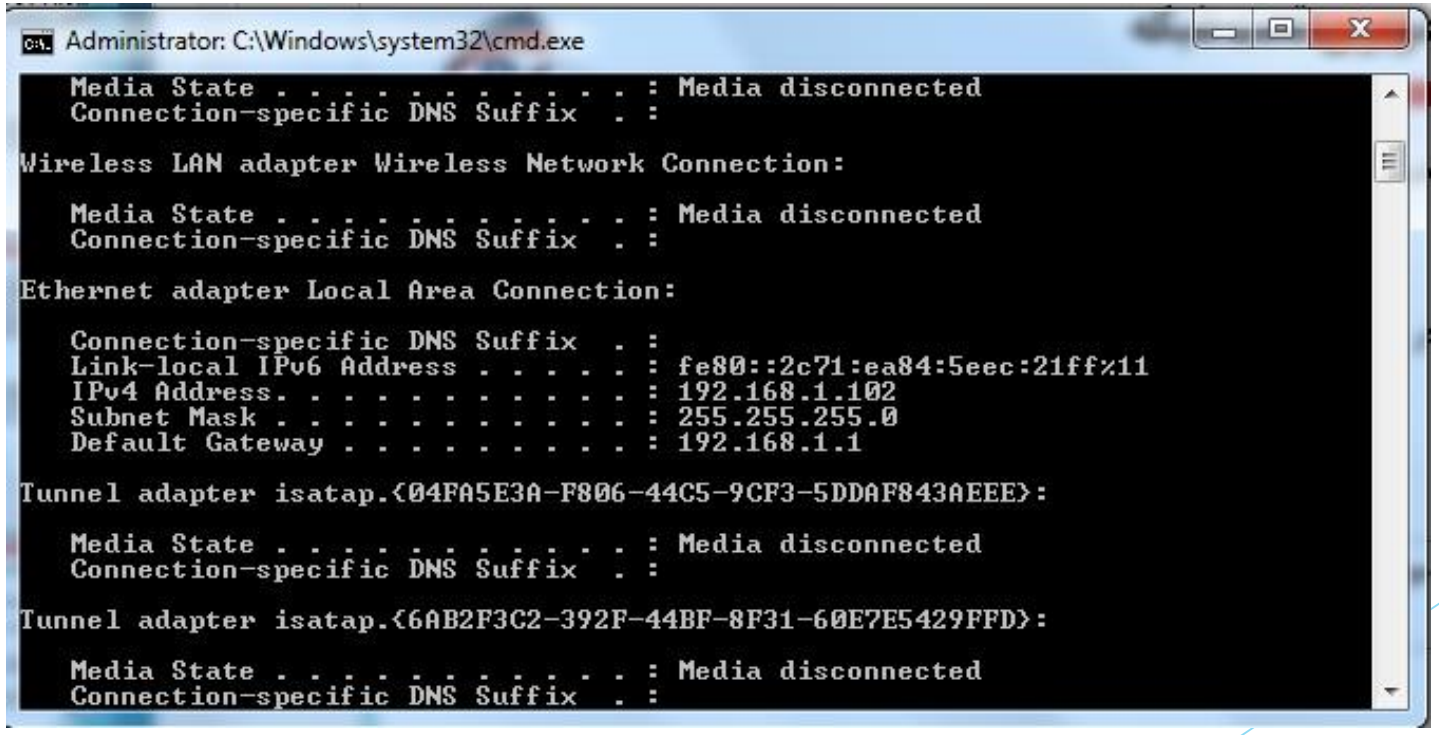
دستورات خط فرمان (CMD) برای عیب یابی سیستم های تحت شبکه:

tracert 192.168.1.1

این دستور جهت مسیریابی آدرس آی پی مورد نظر در شبکه های مختلف می باشد تا بتوان تعداد روترها را شناسایی کرد و قطع بودن مسیر را مشخص نمود

ipconfig

این دستور جهت آدرس آی پی های کارت شبکه های موجود بر روی سیستم عامل مبدا به همراه مک آدرس ها را نمایش می دهد



عیب یابی و نگه داری در سامانه های نظارت تصویری تحت شبکه

دستورات خط فرمان (CMD) برای عیب یابی سیستم های تحت شبکه:

hostname

این دستور نام کامپیوتر مبدا را باز می گرداند

```
C:\Users\Pouya>hostname
Pouya-PC

C:\Users\Pouya>_
```

getmac

این دستور مک آدرس های موجود بر روی کارت شبکه های کامپیوتر مبدا را باز می گرداند

```
C:\Users\Pouya>getmac

Physical Address    Transport Name
=================== ==========================================================
00-23-8B-F7-86-A4   \Device\Tcpip_{04FA5E3A-F806-44C5-9CF3-5DDAF843AEEE}
00-26-5E-28-6C-0B   Media disconnected
00-24-7E-8D-77-15   Media disconnected
00-26-5E-28-6C-0B   Media disconnected
```

netstat

این دستور جهت دریافت وضعیت شبکه مورد استفاده قرار می گیرد

پایان
با تشکر از توجه شما

برگزار کننده : اتحادیه سراسری شرکت های فنی مهندسی
حفاظت الکترونیک و شبکه های ایمنی
دی ماه ۱۴۰۲