



آشنایی با دوربینهای مدار بسته و تجهیزات مورد نیاز

آذین برد: تجهیزات الکترونیکی و نرم افزارهای آموزش هوشمند

www.azinboard.com

www.azinbazaar.com

02166476460

"دوربین مداربسته" چیست؟

واژه "دوربین مداربسته" برگردان فارسی کلمه انگلیسی closet circuit television یا به اختصار CCTV می باشد. معنی لغوی آن جعبه جادویی مدار بسته است و به دوربین هایی گفته می شود که در جای خود ثابت اند. دوربین مداربسته به کلیه دوربین هایی اطلاق می گردد که در محل خود ثابت بوده و تصاویر را به یک یا چند محل ارسال می کنند. از آنجا که اغلب این دوربین ها در حفاظت، نظارت و سیستم های مانیتورینگ امنیت بکار می رود این واژه بیشتر به همین حیطه بر می گردد اما معنی فنی آن حتی دوربین های ویدئو تلفن و کنفرانس را نیز دربر می گیرد.

تاریخچه:

نخستین سیستم مداربسته در سال 1942 میلادی توسط شرکت زمینس آلمان به منظور مشاهده پرتاب موشک های V2 نصب شد. یک مهندس آلمانی بنام "والتر بروچ" مسئول نصب این سیستم بود.

در آمریکا اولین تبلیغ دوربین مداربسته در سال 1949 مربوط به محصولی با نام "وریکون" بود که در تبلیغات گفته میشد به مجوز دولتی نیازی ندارد. از آن پس سیستم های ضبط تصاویر دوربین مداربسته در برخی پایگاه های فضایی بزرگ جهت ضبط تصاویر پرتاب موشک ها بکار گرفته شد و خیلی زود روی موشک ها نصب شد تا جایی که تصاویر را همراه با صدا به زمین ارسال کرد.

اولین رونمایی از دوربین مداربسته در اماکن عمومی آمریکا در سال 1973 بود. زمانی که در میدان تایمز نیویورک اولین دوربین مداربسته به منظور جلوگیری از جرایم در محدوده نصب شد اما نقش چشمگیری در کاهش جرایم ایفا نکرد. تا اینکه در سال 1980 دوربین های مداربسته در سطح گسترده ای در سراسر آمریکا بخصوص در مراکز عمومی بکار گرفته شد. بنظر می آمد استفاده از دوربین مداربسته راهی ارزان تر در مقایسه با بکارگیری نیروهای پلیس برای شناسایی جرایم باشد.

بتدریج برخی از حرفه ها و مشاغل بخصوص آنهایی که بیشتر در معرض سرقت قرار داشتند نیز به دوربین مداربسته روی آوردند. در سال 1990 دستگاه های ضبط تصاویر دوربین ها تنها با قابلیت " ضبط بعد از شناسایی حرکت" وارد بازار شدند که استفاده از دوربین مداربسته را در این کشور بسیار بیشتر کرد. تا قبل از آن، دستگاه های ضبط تصاویر تا حد زیادی از نظر میزان حجم ذخیره و قابلیت ها بسیار محدود بود. از نیمه دوم سال 1990 پلیس دوربین های زیادی را در سطح شهرها بخصوص مراکز عمومی ، مدارس و پروژه های ساختمانی نصب کرد.

در انگلستان نیز استفاده از دوربین مداربسته بسیار متداول شد. شهر "نورفولک" انگلستان نخستین جایی در این کشور بود که دوربین ها در آن نصب شدند. بطور کلی در دهه میلادی بین 1990 تا 2000 استفاده از دوربین های مداربسته در بسیاری از کشورها رواج یافت.

کاربردهای دوربین مداربسته

کاربرد اصلی و عمده دوربین های مداربسته در سیستم های حفاظتی است اما کاربرد های آن به سیستم های حفاظتی محدود نبوده و از آن فراتر می رود کاربردهایی از قبیل کاربردهای پلیسی ، نظامی ، فضایی ، صنعتی ، کنترل ترافیک ، ارتباطات ویدیویی ، و تصویر برداری نامحسوس.



- جلوگیری از ارتکاب جرایم:

کاربرد دوربین های مداربسته در جلوگیری از ارتکاب جرایم بسیار وسیع است. از جلوگیری از جرایم رانندگی تا جرایم جنایی. استفاده نامحسوس از دوربین های مخفی نیز بسیار رواج یافته است. بطور مثال می توان به دوربین های دستگاه های خود پرداز اشاره کرد که برای شناسایی جرایمی چون وارد کردن تصادفی رمز کارت اعتباری کاربرد دارد.

آخرین تحقیقات آماری از شهر های بزرگ آمریکا و انگلستان نشان می دهد بعد از نصب دوربین های مداربسته در پارکینگ ها 51 درصد از تعداد جرایم کاسته شده است. در فرودگاه ها میزان کاهش جرایم 23% و در سایر مراکز عمومی روی هم رفته این مقدار 7% بوده است.



- کاربرد صنعتی:

در کارخانجات صنعتی نیز از دوربین های مداربسته در محل ها یا مراحلی از کار که حضور فیزیکی انسان خطرناک، دشوار یا حتی غیر ممکن است نیز بهره گرفته می شود. در کارخانجاتی مثل کارخانجات شیمیایی یا نیروگاه های هسته ای. در مراکز صنعتی استفاده از دوربین های اسکن خط تولید و دوربین های حرارتی رواج زیادی دارد.



- کنترل ترافیک:

امروزه در اکثر کشورهای جهان از دوربین های مدار بسته برای کنترل ترافیک وسایل نقلیه در سطح گسترده ای استفاده می شود. از جمله کنترل میزان ترافیک در خیابان ها و ارسال اطلاعات توسط gps به رانندگانی که قصد عبور از مسیر آن خیابان ها را دارند. تحت نظارت قرارداد تصادفات و شناسایی جرایم رانندگی حداقل کاربرد های دوربین مدار بسته در کنترل وسایل نقلیه هستند. شناسایی اتوماتیک پلاک خودروها از جمله آخرین دستاورد های دوربین های مدار بسته در این بخش می باشند.

-امینیت نقل و انتقالات:

در نقل و انتقالات عمومی از دوربین مدار بسته برای جلوگیری از حوادثی که ممکن است در اثر خارج از دید بودن محل صورت بگیرد استفاده می شود. بطور مثال در متروها از دوربین مدار بسته برای کنترل درهای ورود و خروج مسافران به منظور اطمینان از اینکه مسافر از در عبور کرده است و یا موارد مشابه آن در اتوبوس ها و قطارهای شهری.

انواع دوربین مدار بسته

از نظر نوع سیگنال	از نظر شکل ظاهری	از نظر قاب و پوشش
دوربین های آنالوگ دوربین های IP (آی پی تحت شبکه) دوربین های دو منظوره	دوربین های دام dome دوربین های صنعتی دوربین های مینیاتوری دوربین های مادون قرمز ir دوربین های اسپید دام (دوربین های چرخشی ptz)	دوربین های ضد آب قاب بزرگ دوربین های مخفی دوربین های قاب فانتزی

دوربین های آنالوگ



این دوربین ها نسل ابتدایی دوربین های مداربسته می باشند که برای دریافت و ارسال اطلاعات صدا و تصویر از امواج آنالوگ استفاده می کنند. صدا و تصویر این دوربین ها هر یک توسط **کابل دورشته ای** جداگانه منتقل می شوند که یک رشته از سیم ها نقش جلوگیری از نویز بر سیم اصلی را ایفا می کند. کابل متداول برای تصویر این دوربین ها کابل کواکسیال RG59 است گرچه ارتباط تصویر این دوربین ها با کابل های مختلف بر حسب نیاز امکان پذیر است. کیفیت این دوربین ها همانگونه که از نامشان پیداست تابعی از امواج آنالوگ است.

معایب و محدودیتهای دوربینهای آنالوگ :

- امواج آنالوگ همواره در معرض نویز قرار دارد. نویز های مختلف الکترومغناطیسی و نویز های ناشی از نوسانات برق همواره یکی از تهدیدات جدی بر کیفیت دوربین های مداربسته آنالوگ می باشند. به همین دلیل استفاده از کابل ها و تجهیزات با کیفیت بالا روی کیفیت تصویر در این نوع دوربین ها تاثیر بسزایی دارد.
- **ضعف بزرگ در ارسال تصویر و صدا بصورت بی سیم :** اگر قرار باشد تصاویر به همان صورت آنالوگ انتقال یابند باید از محدوده فرکانس امواج آنالوگ استفاده شود و این مسئله کیفیت تصویر را بیش از پیش تحت تاثیر امواج نویز و تداخلی قرار می دهد. ضمن اینکه امکان رصد کردن تصاویر در محدوده برای هر کس دیگر بسادگی فراهم می شود. بنابراین هیچوقت نمی تواند راه امن و مطمئن برای ارسال تصاویر آنالوگ باشد.
- برای ضبط تصاویر آنالوگ نیز چاره ای از روی آوردن به سیستم دیجیتال نیست. بنابراین در نهایت باید تصاویر آنالوگ به دیجیتال تبدیل شوند. بدین منظور از دستگاه "ضبط تصاویر دیجیتال DVR" استفاده می شود. دی وی آر ها دستگاه های مختص ضبط و کنترل تصاویر دوربین های آنالوگ هستند. این دستگاه امکان کنترل و ارتباط دیجیتال با شبکه را نیز فراهم می کند..

مزایای دوربین های آنالوگ:

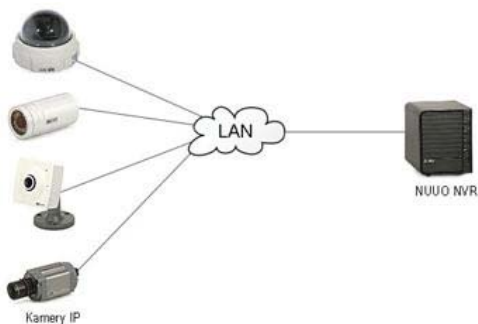
- قیمت پایین
 - تنوع گسترده در بازار
 - سادگی نصب نسبت به دوربین های دیجیتال
- به دلیل قیمت پایین تر دوربین های آنالوگ نسبت به دوربین های دیجیتال این دوربین ها به عنوان دوربین های مداربسته رایج در بازار ایران شناخته می شوند. گرچه اخیرا بازار به سمت دیجیتال شدن پیش می رود و بسیاری از سازمان ها به سوی دوربین های IP متمایل شده اند اما هنوز سرعت جایگزینی این نسل قبلی دوربین ها با نسل جدید دوربین های دیجیتال کند است.

همانگونه که اشاره گردید هنوز دوربین های آنالوگ در بازار ایران به عنوان دوربین های مداربسته متداول بکار می روند. شاید بتوان یکی از دلایل عمده آن را عدم نیاز به دانش شبکه ای دانست. بسیاری از شرکت ها کارمندان خود را تنها به منظور راه اندازی و نصب دوربین های آنالوگ آموزش می دهند و از آموزش های نسبتا پیچیده شبکه ای در مورد دوربین های دیجیتال صرف نظر می کنند. لذا همچنان تقاضای دوربین های آنالوگ در بازار ایران بسیار بالاتر از دوربین های IP و تحت شبکه است.

همین امر واردکنندگان دوربین های مداربسته را نیز به واردات بیشتر دوربین های آنالوگ نسبت به دوربین های دیجیتال سوق می دهد. در هر حال یکی از مزایای اصلی دوربین های آنالوگ قیمت پایین تر آنهاست. گرچه همین قیمت پایین در پروژه های بزرگ در بالابودن هزینه های سیم کشی گم می شود. توجه به این اصل که هر دوربین با یک سیم جداگانه به دستگاه کنترل کننده وصل می شود و این خود با افزایش تعداد دوربین ها و مسافت بالای بین دوربین ها هزینه هنگفتی را سبب می شود.

دوربین های آی پی تحت شبکه

دوربین های IP نسل جدید دوربین های مداربسته هستند. امروزه بازارهای جهانی تمایل زیادی به دوربین های دیجیتال نشان داده است. این دوربین ها همانگونه که از نامشان پیداست برخلاف دوربینهای آنالوگ از امواج کاملا دیجیتال برای تحلیل و ارسال داده های تصویر و صدا استفاده می کنند. این دوربین ها از همان ابتدای دریافت تصاویر امواج را دیجیتال می کنند. ضمن بکارگیری از امواج دیجیتال ، آنها تحت بستر شبکه کنترل و مرتبط می شوند. هر دوربین همانند یک وسیله در شبکه عمل می کند و به وسیله شناسه شبکه IP و در قالب الگوها و قوانین شبکه به مرکز کنترل متصل می گردد.



همین ویژگی تحت شبکه بودن در دوربین های مداربسته IP برای آنها مزایای زیادی را به همراه می آورد.

مزایای دوربین های آی پی

- کیفیت بالای تمام دیجیتال-
- امکان استفاده بهینه از کابل های ارتباطی-
- امکان ارتباط بیسیم با امنیت و کیفیت بالا
- امکان ارسال همزمان تصویر، صدا و برق در بستر شبکه-

معایب دوربین های آی پی

- قیمت بالای دوربین ها
 - محدودیت پهنای باند
- دوربین های تحت شبکه ارتباط نزدیکی با اینترنت دارند. می توانند از شبکه داخلی به شبکه اینترنت متصل شوند و یا حتی مستقل از شبکه داخلی به اینترنت مرتبط شده و از آن طریق کنترل شوند.
- برای ضبط تصاویر آنها دیگر نیازی به DVR نیست بلکه یک دستگاه که تنها ارتباط شبکه ای ایجاد کرده و داده های دوربین های آی پی را ذخیره کند کافی است. به همین دلیل مفهوم ضبط دیجیتال جای خود را به مفهوم کاربردی تر ضبط شبکه می دهد. دستگاه ضبط تصاویر دیجیتال NVR بدین منظور مورد استفاده قرار می گیرد.

کاربرد دوربین های مداربسته IP آنجا نمود روشنی پیدا می کند که در پروژه های بزرگ بهینه سازی سیستم یک امتیاز محسوب می شود. اینکه چگونه تصاویر با حداقل کابل ارتباطی و با بالاترین کیفیت ممکن به مرکز نظارتی منتقل شود تنها از سیستم های تحت بستر شبکه بر می آید. امروزه یکی از دغدغه های مردم، عدم تمایل به وجود هرگونه سیم ارتباطیست. به همین دلیل است که شرکت های جهان تمام تلاش خود را بر ارتباطات بیسیم متمرکز می کنند. در سیستم های مداربسته آنجا که نیاز به کابل ارتباطی است دوربین های تحت شبکه می توانند با ارتباطات سری و شبکه ای از افزایش تعداد سیم جلوگیری کنند. حال آنکه در بسیاری از مواقع در دوربین های شبکه می توان از ارتباط کاملاً بی سیم استفاده کرد.

ارتباط دوربین های مداربسته بیسیم از طریق IP بسیار مطمئن تر و امن تر است. برخلاف دوربین های آنالوگ که نگرانی است روده شدن تصاویر توسط هر فرد مبتدی توسط دریافت امواج آنالوگ وجود داشت در سیستم های بستر شبکه امکان کد گذاری امنیت بالایی را برای آن فراهم می کند. ضمن اینکه ارتباط بیسیم دیجیتال و تحت شبکه بدون افت کیفیت تصویر و صداست و امواج نویز بر کیفیت تصویر بی تاثیر است.

بحث دوربین های تحت شبکه آی پی همسان با بحث بر سر شبکه های کامپیوتری بسیار گسترده و پیچیده است. اما ارتباط شبکه با دوربین های آی پی هر پیشرفت مرتبط با شبکه را نیز بر دوربین ها لحاظ می کند. از آن جمله می توان به یکی از آخرین پیشرفت های شبکه یعنی Power Over Ethernet یا به اختصار POE اشاره کرد که این قابلیت دوربین های آی پی را نیز شامل شده است.

POE برق را در بستر شبکه می فرستد و از کابل برق جداگانه فاکتور می گیرد. در واقع دوربین های مداربسته IP با قابلیت POE تصویر ، صدا و برق را تنها از طریق همان کابل شبکه منتقل می کنند. که این یک مزیت برای سیستم های تحت شبکه بشمار می رود.

دوربین های دومنظوره

این دوربین ها در واقع دوربین های آنالوگی هستند که پرت خروجی شبکه نیز در آنها تعبیه شده است. کیفیت آنها آنالوگ است و امکان استفاده از آنها بصورت دوربین آنالوگ و یا دوربین تحت شبکه وجود دارد.



استفاده از این دوربین ها تنها زمانی توصیه می شود که سیستم مداربسته از نوع آنالوگ بوده اما اتصال یک یا چند دوربین بصورت مستقیم به شبکه مورد نیاز است.

دوربینها از نظر شکل ظاهری

دوربین های دام dome



معنی لغتی کلمه دام dome گنبد است. در واقع دوربین دام به معنی دوربین گنبدی شکل بوده و عنوان دوربین های سقفی نیز درباره آنها بکار میرود. این دوربین ها بیشتر برای نصب بر روی سقف طراحی شده و در اشکال فانتزی و متفاوتی در بازار موجود است. صرف نظر از قابلیت دید در شب و یا نوع لنز یا نوع امواج به کلیه دوربین های سقفی گنبدی شکل دوربین دام گفته می شود.

دوربین های صنعتی



استفاده از این دوربین ها برخلاف نامشان در بازار ایران، منحصر به مصارف صنعتی نیست. این دوربین ها که نام اصلیشان دوربین های بادی body camera می باشد دوربین های مکعب مستطیل شکلی هستند که معمولاً قابلیت نصب لنز بصورت جداگانه روی آنها تعبیه شده است. از آنجا که سایر دوربین ها قابلیت سوار شدن لنز یا تعویض آن را ندارند از این دوربین ها بیشتر در جاهایی استفاده می شود که زوم یا فکوس مطلوب باشد. دوربین های صنعتی با قاب و یا بدون قاب در داخل و یا خارج ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند.

دوربین های مینیاتوری



دوربین های مینیاتوری یا mini camera همانگونه که از نامشان پیداست دوربین های مداربسته کوچک متداول در بازار هستند. از این دوربین ها بیشتر به عنوان دوربین های مخفی استفاده می شود. معمولا آنها را در جایی که می خواهند دوربین نامحسوس باشد بکار می گیرند.

دوربین های آی آر



به کلیه دوربین ها که از نور مادون قرمز برای تشخیص تصاویر استفاده می کنند دوربین های اینفرارد یا ir گفته می شود. در دوربین های مداربسته از این تکنولوژی بیشتر برای تشخیص تصاویر در تاریکی استفاده می شود. معمولا تعدادی led در اطراف لنز این دوربین ها نصب شده و بوسیله یک سنسور نور در تاریکی روشن می شوند.

دوربین های اسپید دام چرخشی



دوربین های چرخشی یا speed dome و یا *pan-tilt-zoom* (PTZ) به کلیه دوربین های مداربسته گفته می شود که قابلیت چرخش دوربین در جای خود بوسیله کنترل کننده یا اتوماتیک فراهم شده باشد. از این دوربین ها بیشتر در مواقعی استفاده می شود که نیاز است که فرد تصاویر دوربین مداربسته را همزمان نظارت کند. از اینرو فرد می تواند با استفاده از قابلیت PTZ سیستم های مداربسته ، دوربین را به هر جهت که می خواهد بچرخاند و در هر جا که می خواهد زوم کند. دوربین های اسپید دام به دلیل تعبیه شدن موتور روی آنها از قیمت بالاتری نسبت به سایر دوربین های مداربسته برخوردارند.

دوربین های ضد آب



به هر دوربین مداربسته که قاب آنها طوری طراحی شده باشد که از نفوذ آب به آن جلوگیری کند دوربین های ضد آب می گویند. ممکن است خود لنز نیز ضد آب (واتر پروف) طراحی شود اما در بیشتر موارد این قاب دوربین است که به عنوان ضد آب شناخته می شود. دوربین هایی که باید در فضای باز استفاده شوند و یا به اصطلاح دوربین های out door می بایست از قاب های ضد آب استفاده کنند.

دوربین های مخفی



دوربین های مداربسته مخفی می توانند در هر شکل و اندازه وجود داشته باشند. از آنجا که استفاده از دوربین های مخفی کاملاً ابتکاری می باشد می توان آنها را در هر جای ممکن جاسازی کرد. انواع پیش ساخته آنها در قاب های مختلفی مثل قاب سیستم اطفاء یا قاب زنگ ، ساعت دیواری ، پریز برق موجود است. معمولاً از دوربین های مینیاتوری به عنوان دوربین های مخفی استفاده می شود.

دوربین مدار بسته HDSDI مقایسه آن با دوربین آنالوگ و IP و قیمت

دوربین‌های امنیتی مدار بسته HD-SDI که بنام دوربین‌های HD CCTV نیز شناخته می‌شوند، قادر به ثبت ویدئوهای مراقبتی در **رزولوشن** 1920 * 1080 پیکسل می‌باشند. این دوربین‌های نظارتی با وضوح بالا باید با دی وی آر (DVR) مراقبتی HD-SDI مورد استفاده قرار بگیرند. توصیه می‌شود که نگاهی به مقایسه‌ی بین دوربین‌های **فول اچ دی** و تصاویر SD در این مقاله بیاندازید. اگر مایل هستید که از ترکیبی از دوربین‌های HD و SD استفاده کنید، دوربین‌های ترکیبی DVR می‌توانند هر دو نوع دوربین را در یک سیستم در خود داشته باشند.

HD-SDI



در صورتی که ساختار سخت‌افزاری انتقال ساده‌تر در دوربین‌های آنالوگ را با رزولوشن بالاتر دوربین‌های IP ترکیب کنیم و تصویر دیجیتالی شده بدون کدینگ را روی این بستر ارسال نماییم، فناوری میانی به نام دوربین مدار بسته HDSDI خواهیم داشت که امکان ارسال تصاویر با وضوح بالا (High Definition, HD) به فرم سیگنال Serial Digital Interface, SDI را دارد و قیمت کاملاً مناسب (کمی بالاتر از فناوری آنالوگ) ارائه می‌نماید. بستر ارتباطی در دوربین مدار بسته HD-SDI مانند فناوری آنالوگ، **کابل** کواکسیال حداکثر 150 متری است و یا با استفاده از مبدل‌ها می‌تواند **فیبر نوری** ده‌ها کیلومتری باشد.

مقایسه‌ی دوربین‌های CCTV با وضوح بالای HDSDI با دوربین‌های CCTV معمولی

دوربین‌های CCTV با وضوح HD-SDI که به عنوان دوربین‌های مداربسته‌ی HD نیز شناخته می‌شوند، به عنوان یک روش ثبت فیلم‌های مراقبتی و نظارتی با وضوح بالا، به سرعت در حال کسب محبوبیت هستند. تا چند سال گذشته، تنها راه وجود برای دستگاه‌های امنیتی با وضوح بالا، استفاده از دوربین‌های **تحت شبکه‌ی IP** بود که معمولاً **گران‌تر** هستند و تقریباً همیشه **تنظیمات** دشواری دارند. با ظهور تکنولوژی HD-SDI برای دوربین‌های مداربسته، اکنون کاربران می‌توانند فیلم‌هایی با رزولوشن FullHD را با استفاده از همان کابل کوکسیال RG59 یا RG6 که برای دوربین‌های CCTV معمولی به کار برده می‌شود، ثبت کنند. تکنولوژی جدیدی نیز به نام **AHD** اکنون موجود می‌باشد که تکنولوژی دیگری از دوربین مداربسته‌ی HD می‌باشد. این پلنت فرم SDI جدید، اطلاعاتی محوری برای کاربران CCTV می‌باشد که روی **نصب** دوربین‌های مداربسته با کابل کوکسیال گران‌قیمت سرمایه‌گذاری کرده‌اند و اکنون برای به روز کردن سیستمشان به HD در بازار موجود هستند. این کاربران قادرند در هنگام به روز کردن دوربین‌های مداربسته‌ی HD، کابل کوکسی می‌توانند موجودشان را به کار ببرند. نمونه‌ی HD-SDI همچنین کار نصب را برای بسیاری از نصاب‌هایی که در ولتاژ پایین کار می‌کنند، آسان‌تر می‌کند زیرا دوربین‌های مداربسته HD-SDI مانند دوربین‌های CCTV معمولی، از سیستم اتصال استفاده و همان فرآیندها را دنبال می‌کنند، برخلاف دوربین‌های IP که برای تنظیمات، به میزانی از اطلاعات شبکه نیاز دارند.

مقایسه‌ی رزولوشن دوربین HD-SDI با دوربین CCTV معمولی قادر

به ثبت فیلم‌هایی با رزولوشن بالاتر از 480*704 می‌باشند که به آن رزولوشن D1 می‌گویند و که برای DVRهای دوربین CCTV آنالوگ محدوده دشواری ست. برخی از دوربین‌های CCTV عملاً می‌توانند تصاویر کمی بزرگتری از D1 بگیرند، اما قادر نیستند از این مزیت استفاده کنند زیرا DVRهای دوربین‌های CCTV معمولی به رزولوشن 480*704 محدود می‌شود، بنابراین D1 بالاترین حد رزولوشن مورد تأیید در صنعت ساخت دوربین‌های CCTV است. دوربین‌های CCTV HD-SDI قادر به ثبت فیلم‌هایی با رزولوشن HD واقعی یعنی **رزولوشن 1920 * 1080** هستند. این رزولوشن بالاتر مانند تلویزیون‌هایی با وضوح تصویری بالا و فیلم‌هایی که بیننده‌ها همیشه تماشا می‌کنند می‌باشند. تکنولوژی SDI که در دوربین‌های CCTV HD-SDI به کار رفته است، مانند دوربین‌های ضبط ویدئویی است که فیلم‌هایی را برای تصاویر متحرک وضوح بالا ثبت می‌کنند. تصویر زیر، اندازه‌ی تصویر و رزولوشن دوربین وضوح بالای CCTV HD-SDI را با دوربین CCTV با وضوح استاندارد مقایسه می‌کند

دوربین ترکیبی (هیبریدی) دی وی آر HD-SDH و CCTV

دوربین‌های DVR ترکیبی، به کاربران اجازه می‌دهد تا از ترکیبی از دوربین مداربسته HDSDI و CCTV در یک سیستم استفاده کنند. این سیستم، روشی بسیار عالی برای کاربرانی است که دوربین CCTV دارند و می‌خواهند سیستم ویدئویی نظارتی CCTVشان را به HD-SDI ارتقا دهند، یا صرفاً چند دوربین را به SDI ارتقا دهند و سرمایه‌گذاری اولیه‌ی خود روی دوربین CCTV را نگهدارند.

دوربین : HD-SDI تجهیزات

الگوی اتصالات دوربین HD-SDI



دوربین مدار بسته HDSDI ، درست مانند SD Serial Digital Interface از کابل کوآکسیال با اتصال ناگذرای BNC با امپدانس (مقاومت ظاهری) معین 75 اهم استفاده می‌کند. برای سیستم‌های نظارتی، به این معناست که می‌توانید از یک RG-59 یا کوآکسیال و یک اتصال‌دهنده ی BNC برای راه‌اندازی کابل استفاده کنید. تفاوت اصلی HD-SDI با دوربین آنالوگ استاندارد این است که دوربین‌های HD-SDI را باید از طریق یک ورودی ویدئویی HD-SDI به یک DVR وصل کرد. به خاطر انتقال تصاویر ویدئوی بیشتر، یک DVR که توانایی خواندن سیگنال ویدئویی HD-SDI را دارد، به کانال‌های بسیار دقیق و ظریفی نیاز دارد که نمی‌توان از آن‌ها در دوربین آنالوگ استاندارد و معمولی استفاده کرد HD-SDI. می‌تواند سیگنال‌های ویدئویی در حداقل 100 متر را با کابل RG-59 انتقال دهد، پیش از آنکه تکرارکننده‌ها به تقویت سیگنال آن نیاز پیدا کنند.

بهبتر شدن کیفیت تصویر در دوربین‌های HD-SDI

سیگنال ویدئویی HD-SDI، چند برتری و مزیت نسبت به دوربین‌های آنالوگ و IP دارد. در مقایسه با یک دوربین آنالوگ، دوربین HD-SDI دارای کیفیت تصویر بهتری می‌باشد. به‌طور معمول، دوربین‌های آنالوگ، فیلم‌های ویدئویی خود را در یک سیگنال الکتریکی انتقال می‌دهند که سپس در قسمت ویدئو رکوردر به داده‌های دیجیتالی کد برداری (دکد) می‌شوند. این لزوماً به این معناست که کمی از کیفیت فیلم ویدئویی در هنگام پردازش و نمایش بروی مانیتور LCD کاسته می‌شود. وقتی ویدئو رکوردر، ویدئو را فشرده می‌سازد و آن را به‌صورت MPEG4 در هارد درایوتان سیو می‌کند، کیفیت آن بیشتر پایین می‌آید.

آسان‌تر شدن انتقال ویدئو

برخلاف دوربین‌های آنالوگ، دوربین HD-SDI، هنگام انتقال سیگنال الکتریکی در طول کابل BNC، کیفیت فیلم را پایین نمی‌آورد زیرا این دوربین از جریان غیر بازگشت به صفر Non-Return to Zero Inverted یا NRZI برای کد برداری سیگنال ویدئویی استفاده نمی‌کند. NRZI به آسان شدن انتقال و برگرداندن ویدئوی کدگذاری شده به فرم داده‌ای اولیه خود کمک می‌کند. از طرفی، دوربین‌های HD-SDI و IP، در انتقال دادن ویدئو به‌صورت دیجیتالی، بسیار به هم شبیه هستند. اگرچه دوربین HD-SDI برخلاف IP، در هنگام زوم کردن دیجیتالی، بازیابی صفر بهتر و تأخیر کمتری دارد زیرا ویدئو به صورت دیجیتالی در DVR پردازش می‌شود.

تجهیزات دوربین مداربسته

در این بخش به معرفی و بررسی برخی از تجهیزات و لوازم جانبی دوربین های مداربسته می پردازیم.



DVR چیست ؟

دستگاه ضبط تصاویر دیجیتال Digital Video Recording که به اختصار DVR نامیده می شود یک سیستم نظارت و کنترل بر دوربین های مداربسته آنالوگ است. این سیستم قابلیت های فراوانی را برای دوربین ها فراهم می کند. از ضبط تصاویر با فرمت های تصویری و کیفیت های مختلف تا قابلیت های هشداردهنده متنوع. ارتباط با شبکه و بکارگیری نرم افزارهای کاربردی.

دی وی آر ها شامل تعداد محدودی ورودی و خروجی تصویر و صدا هستند و همین محدودیت تعداد ورودی ها آنها را دسته بندی کرده است. دی وی آر های با 4 ورودی تصویر را دی وی آر 4 کانال (DVR 4ch) می نامند. به همین ترتیب تعداد کانال ها می تواند 8 ، 16 و 32 باشد. دی وی آر های رایج در بازار از 32 فراتر نمی روند. اینها استاندارد های ورودی تصاویر هستند گرچه ممکن است برخی از شرکت ها خصوصا شرکت های چینی تعداد ورودی های متفاوتی برای محصولات خود در نظر بگیرند.

انواع DVR

صرف نظر از انواع دی وی آر از نظر تعداد کانال که می توانند 4 کانال ، 8 کانال ، 16 کانال ، 32 کانال و یا... باشند ، DVR های موجود در بازار در دو دسته کلی نیز تقسیم بندی می شوند.

-دی وی آر های استندالون Standalone

-کارت دی وی آر

کارت DVR

کارت DVR یک کارت کامپیوتری است که در دو حالت داخلی (اینترنتال) یا خارجی (اکسترنال) بر روی کامپیوتر نصب می گردد. کارت دی وی آر در واقع رابط بین دوربین های مداربسته آنالوگ با سیستم کامپیوتر است. مابقی وظایف را کامپیوتر انجام می دهد. اطلاعات نیز درون کامپیوتر ذخیره می شود.



این سیستم بیشتر برای مصارف کوچک و استفاده های کوتاه مدت توصیه می شود. اشاره به این نکته که یک کامپیوتر را باید برای استفاده از این کارت در نظر گرفت ضمن اینکه برای کارایی و امنیت بیشتر می بایست از استفاده های دیگر با کامپیوتر پرهیز شود هزینه های بالای برق که همزمان بخش های مختلف پی سی مورد استفاده قرار می دهند همگی بازار را به استفاده از سیستم های مستقل دی وی آر سوق می دهد.

دی وی آر استندالون standalone

سیستم DVR مستقل از کامپیوتر را دی وی آر استندالون می نامند. این دستگاه که معمولا در اندازه های متفاوتی در ابعاد دی وی دی پلیر تا کیس کامپیوتر در بازار موجود است بر حسب نیاز می تواند کوچک یا بزرگ و با قابلیت های متفاوت باشد. از آنجا که این سیستم بطور خاص برای ذخیره و کنترل دوربین های مداربسته طراحی شده است استفاده از آن در مقابل نوع کارت کامپیوتر دی وی آر ترجیح داده شده و توصیه میگردد.

همانگونه که اشاره گردید تعداد کانال DVR ها از روی تعداد ورودی تصویر تعیین می شود حال آنکه دی وی آر ها می توانند دارای تعداد کانال متفاوت ورودی صدا باشند. در بازار این دستگاه ها ممکن است هیچ ورودی صدا نداشته باشند و یا یک یا چند ورودی صدا در آنها تعبیه شده باشد.



معمولا دستگاه های دی وی آر ، درگاه یا پورتی برای شبکه دارند که به منظور ارتباط با شبکه داخلی یا اینترنت و بخصوص در مبحث انتقال تصویر روی اینترنت استفاده می شود. دی وی آر هایی که ورودی صدا و درگاه lan داشته باشند در بازار ایران اصطلاحا فول آپشن رایج شده اند. گرچه قابلیت های DVR ها متفاوت است و در بین فول آپشن ها نیز گزینه ها بسیار متنوع خواهند بود.

برخی از قابلیت های متفاوت DVR ها:

- هشدار قطع یا خرابی دوربین
- قابلیت حسگر حرکت (motion detection)
- قابلیت ضبط تصاویر با فرمت های مختلف و کیفیت های متفاوت
- ارتباط lan یا dial up
- هشدار حرکت از طریق ایمیل
- امکان ارتباط با ftp
- کنترل از طریق وب
- شمارنده ورود و خروج (counter)
- تنظیم نور در نور شدید یا تاریکی مطلق
- زبان های سیستم (فارسی و...)

NVR چیست ؟

دستگاه کنترل و ذخیره سازی تصاویر دوربین های مداربسته تحت شبکه IP را Network Video Recording یا به اختصار NVR می نامند. این دستگاه بر مبنای کنترل دوربین های شبکه طراحی شده و مدل های زیادی از آن در ابعاد مختلف موجود است. این سیستم امکان کنترل دوربین های IP و ذخیره سازی تصاویر آنها را فراهم می کند.

وظایف عمده آن وی آر ها همانند دی وی آر ها بوده و قابلیت های نسبتا مشابهی را دارا می باشند. تفاوت ها تنها در بکارگیری و نحوه ارتباطشان با دوربین هاست. برخلاف DVR ها که اتصال تصویر و صدا را بسادگی فراهم کرده اند نحوه اتصال در NVR ها تابع مستقیمی از مفاهیم شبکه های کامپیوتریست NVR. در واقع مرکز اتصال شبکه بشمار می رود و سیاست های اتصال در شبکه بر حسب نیاز با توجه به الگوی شبکه متفاوت خواهد بود.

BNC



BNC یا british naval connector نوعی فیش ارتباطیست که به منظور اتصال کابل های کوآسیال بکار می رود. این اتصال دهنده ها برای کابل های کوآکسیالی از قبیل RG59 ، RG58 تا RG179 و RG316 مناسب هستند. بی ان سی ها در زمینه های متفاوتی از جمله تجهیزات رادیویی، تلویزیونی، تجهیزات آزمایشگاهی، سیگنال های ویدیویی و همچنین برخی شبکه های کامپیوتری بکار برده می شوند. همچنین این اتصال دهنده ها فیش های متداول برای ارتباط دوربین های مداربسته آنالوگ هستند.

همانند سایر اتصال دهنده ها BNC ها نیز بصورت نری و مادگی با یکدیگر متصل می شوند شامل یک پین داخلی و یک فک دوار چرخنده می باشند. بدنه چرخشی بی ان سی نر در بی ان سی ماده با چرخشی 180 درجه قفل می شود. طراحی داخلی BNC ها سبب اتصال قفل شونده و مطمئن شده است. BNC های موجود در بازار بسته به نوع اتصال آنها با کابل و همچنین ابزار اتصال دهنده آنها در انواع مختلفی یافت میشوند. از آن جمله می توان به بی ان سی های پیچی ، بی ان سی های فنری، بی ان سی های پرسی و... اشاره کرد.

برای اتصال بی ان سی های پرسی به کابل کوآکسیال ابزار پرس بی ان سی نیاز است اما برای بی ان سی های پیچی یک پیچ گوهی ریز کفایت می کند. که البته نیاز به توضیح نیست که اتصال بی ان سی های پرسی مطمئن تر می باشد.

فیبر نوری در دوربین مدار بسته: کاربرد، آموزش نصب، مزایا و قیمت

کابل‌های دوربین در تمامی دوربین‌های مدار بسته دارای برخی محدودیت‌ها است که عبارتند از:

- معمولا فواصل ارتباطی به چند صد متر محدود می‌شوند مگر اینکه از تقویت‌کننده‌های تحت کنترل استفاده شود.
- آسیب پذیری در برابر تداخل ناشی از دستگاه‌های الکتریکی، رعد و برق و سایر تجهیزات الکترونیکی
- حلقه‌های زمین (برق) موجب مشکلات عمده‌ای می‌شوند.
- واضح است برخی روش‌ها به منظور برطرف کردن این مشکلات وجود دارد اما در نهایت کابل کواکسیال گزینه ایده‌ال محسوب نمی‌شود.

به همین خاطر فیبر نوری عمدتاً به عنوان تنها روش انتقال سیگنال‌ها در سرتاسر شبکه‌های دوربین مدار بسته ترجیح داده می‌شود. این مقاله کاربرد فیبر نوری در دوربین‌های مدار بسته را مورد بحث قرار می‌دهد و از آن به عنوان بهترین روش در راستای استفاده موثر از فناوری‌های امروزی یاد می‌کند.



فیبر نوری یک بستر انتقال در دوربین مدار بسته است که به واسطه آن، انتقال پهنای باند 500 Mb/S در اختیار قرار می‌گیرد که توان انتقال 15 تصویر همزمان، همراه با دیتا (فرامین کنترلی) و صوت با بهترین کیفیت امکان پذیر می‌باشد، لازم به ذکر است جدیدترین و توانمندترین بستر انتقال دنیا در حال حاضر این بستر انتقال می‌باشد.

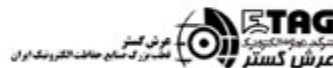
انواع فیبر نوری

کابل فیبر نوری در دو نوع عمده عرضه می‌شود: فیبر چندحالتی و تک حالتی. فیبر چندحالتی دارای یک هسته یا به اندازه 50 یا 62.5 میکرون است و معمولا برای انتقال سیگنال‌ها بین اتاق‌های برقراری ارتباطات مخابراتی داخل یک ساختمان یا محوطه

استفاده می‌شوند. فیبرهای چندحالتی که بیشتر کاربرد امنیتی دارند از **ال ای دی** ارزان یا لیزرهای مقرون به صرفه جهت انتقال سیگنال بهره می‌برند. مراحل تست و نصب نهایی این فیبرها از فیبر تک حالت آسان‌تر است. نقطه ضعف فیبر چندحالتی به محدودیت کابل کشی آن مربوط می‌شود که معمولا 4 کیلومتر و نیم است. فیبر تک حالتی دارای هسته‌ای به اندازه 7 تا 10 میکرون است و معمولا برای کابل کشی در فواصل طولانی‌تر بعضی مواقع بیش از 80 کیلومتر با پهنای باند گسترده کاربرد دارد.

مزایای فیبرهای نوری

فناوری فیبر نوری در این موقعیت‌ها موثر واقع می‌شود: جایی که مسافت و سازگاری الکترومغناطیسی یک دغدغه به حساب می‌آیند، فیبر نوری یک فناوری ساده برای حل مشکلات در بسیاری از موقعیت‌ها تلقی می‌شود. فیبر نوری از برخی ویژگی‌های فنی عالی برخوردار است:



کاربرد فیبر نوری در دوربین مداربسته

سیستم‌های آنالوگ

انتقال سیگنال‌های آنالوگ طی به مرحله پیشرفت داشته است:

- سیستم‌های AM مدولاسیون دامنه
- سیستم‌های FM مدولاسیون فرکانس
- سیستم‌های دیجیتالی

سیستم‌های مدولاسیون دامنه جزء نخستین سیستم‌های فیبر نوری دوربین‌های مداربسته و قابل دسترس در صنعت بودند. این سیستم‌ها در مسافت چند کیلومتری عملکرد تصویری عالی از خود نشان می‌دهند اما سیگنال با توجه به بیشتر شدن مسافت

تضعیف می‌شود. این فناوری همچنان کاربرد گسترده‌ای در انتقال تصویر از طریق فیبر چندحالتی دارد جایی‌که از نظر اقتصادی عملکرد رضایت بخشی را ارائه می‌کند. سیستم‌های مدولاسیون فرکانس با ویژگی‌های فنی کاملی وارد بازار شدند و معمولاً عملکرد بهتری نسبت به سیستم مدولاسیون دامنه دارند، طوری که مسافت تأثیر چندانی بر عملکرد آنها نمی‌گذارد و با هر دو فیبرهای تک‌حالتی و چندحالتی عملکرد موفقیت آمیزی دارند. در پایان، سیستم‌های دیجیتالی فشرده نشده از عملکرد بسیار بالایی برخوردار هستند و انتقال سیگنال با توجه به مسافت تغییری نمی‌کند (مگر اینکه از پرتگاه به پایین سقوط کند) و بیشتر با فیبرهای تک‌حالتی استفاده می‌شوند اما معمولاً با فیبرهای چندحالتی هم کاربرد دارند. قیمت خرید فیبرهای تک‌حالتی با فیبرهای چندحالتی و دیجیتالی کمی فرق می‌کند و اما اختلاف قیمت چندان زیاد نیست. البته، عملکرد فیبرهای دیجیتالی نسبت به بقیه بسیار فوق‌العاده است.

نحوه انتخاب تجهیزات اپتیکال

مهمترین پارامترهایی که در زمان انتخاب وسایل اپتیکال و کابل نوری باید به آنها توجه داشت عبارتند از:

نوع سیگنال

سیگنال‌های دوربین آنالوگ با استفاده از مبدل‌های تصویری ارسال و دریافت می‌شوند، درحالی‌که دوربین تحت شبکه نیازمند استفاده از مبدل‌های رسانه اترنت می‌باشد.

مسافت انتقال سیگنال

مسافت انتقال سیگنال تعیین کننده نوع فیبر نوری است. تا بیش از 100 متر از هر نوع کابلی مانند فیبر شیشه‌ای یا پلیمری می‌توان استفاده کرد (تک‌حالتی یا چندحالتی). استفاده از فیبرهای شیشه‌ای تک‌حالتی یا چندحالتی در فواصل بین 100 متر تا 2 کیلومتر امکان‌پذیر است. مسافت‌های بیشتر از 2 کیلومتر به دلیل تضعیف کمتر نیازمند استفاده از فیبر شیشه‌ای تک‌حالتی است.

تعداد سیگنال‌ها

تعداد سیگنال‌های تصویری در یک دوربین مداربسته آنالوگ مشابه تعداد دوربین‌های استفاده شده است. این عامل احتمال انتخاب دستگاه مبدل با تعداد ورودی‌های مناسب را تعیین می‌کند. در صورتی‌که از سیستم برای انتقال صدا، آلام، و سیگنال‌های دوربین چرخشی استفاده می‌شود، مبدل باید به کانکتورهای مناسبی مجهز باشد. در مورد سیستم‌های مداربسته آی پی، تمامی سیگنال‌ها (تصویری، کنترل دوربین چرخشی، آلام، صوت) با یک سوئیچ چند ورودی و مجهز به مدول SFP ترکیب می‌شوند. با استفاده از کابل نوری قابل دسترس آسان می‌توان مانیتور دوربین مداربسته در موقعیت‌های مختلف را به بهترین نحو به کار بست.

لینک‌های ارتباطی از طریق فیبر نوری برای دوربین مداربسته آنالوگ

این امکان وجود دارد که سیگنال‌های حاصل از دوربین‌های مداربسته آنالوگ را از طریق مبدل‌های تصویر چندحالتی به سیگنالی نوری تبدیل کرد. بسته به اینکه در چه حالتی باشد، یک فیبر نوری قادر است سیگنال‌های حاصل از 1، 4، 8 یا 16 دوربین را انتقال دهد. به لطف مبدل‌های تصویری و فیبرهای تک‌حالتی، می‌توان دوربین‌های مداربسته را در فاصله بیش از 20 کیلومتری از مرکز نظارتی نصب کرد. در بسیاری موارد، فیبرهای نوری در مسافت‌های بسیار کوتاهتر بخصوص در مناطقی با سطح

بالایی از تداخل الکترومغناطیسی یا جاهایی که در معرض برخورد با صاعقه قرار دارند، عملکرد مطلوبی از خود نشان می-دهند.



یک سیستم دوربین مداربسته آنالوگ و استفاده از فیبرنوری برای انتقال سیگنال

بسته به تعداد دوربین ها و مسافت انتقال سیگنال، می توان تجهیزات مناسب با آنها را در جداول زیر مشاهده کرد.

مبدل های تصویری تک و چندحالته

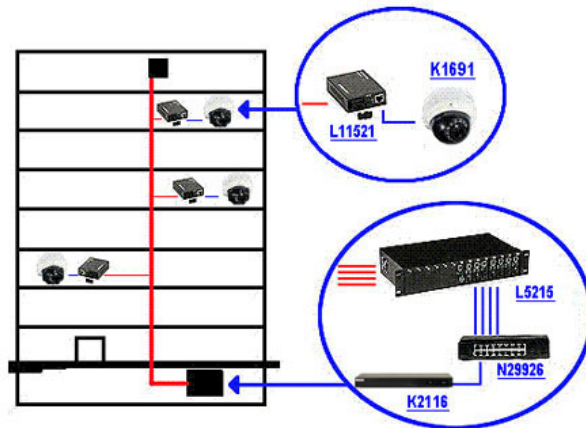
نام	V-201D	V-204D	V-204DAO	V-208D	V-216D
کد	L2121	L2421	L2423	L2821	L2921
کانکتورها	SC				LC
برد مسافت					20 km
نوع فیبر					تک حالته
تعداد کانال های تصویری	1	4	4	8	16
تعداد کانال ها دیتا	1	1	1	1	1
تعداد کانال های صدا	-	-	1	-	-
تعداد کانال های آلام	-	-	1	-	-

مبدل های تصویری چندحالته

نام	V-021D	V-024D	V-028D
کد	L2102	L2402	L2802
کانکتورها	SC		
برد مسافت	2 km		
نوع فیبر	چندحالته		
تعداد کانال های تصویر	1	4	8
تعداد کانال های دیتا	1	1	1
تعداد کانال های صوتی	-	-	-
تعداد کانال های آلام	-	-	-

لینک‌های ارتباطی از طریق فیبر نوری برای دوربین‌های مداربسته آی پی

با استفاده از مبدل‌های رسانه اترنت یا سوئیچ‌های مجهز به مدول SFP که امکان انتخاب آنها طبق نیاز هم وجود دارد می‌توان جریان‌های تصویری حاصل از دوربین‌های آی پی را به سیگنال‌های نوری تبدیل کرد. امکان انتقال سیگنال دوربین مدار بسته از طریق فیبر نوری با توجه به مدیریت مرکزی یا توزیعی و همچنین استفاده از فیبرهای نوری کوچکتر در نقاطی با سطح بالایی از تداخل الکترومغناطیسی یا در معرض صاعقه برق، می‌تواند بسیار گسترده باشد.



سیستم نظارتی تصویری IP در یک ساختمان اداری با مدیریت مرکزی

در جدول‌های زیر انواع تجهیزات با توجه به حداکثر بازدهی (محدود به تعداد دوربین‌های تحت شبکه متصل) و مسافت‌های متفاوت انتقال سیگنال آورده شده‌اند:

مبدل‌های رسانه مگابایت چندحالتی

نام	M-023M	M-403M	M-207M	M-407G	M-
کد	L10021	L11041	L11521	L11541	L1305
سرعت انتقال	10/100 Mb/s				1000 Mb/s
استانداردها	IEEE 802.3, IEEE 802.3u				IEEE 802.3u
نوع فیبر	MM	SM			بسته به مدول
کانکتورهای	SC				
برد مسافت	2 km	40 km	20 km	40 km	SFP
WDM	خیر	خیر	بله	بله	

کانکتورهای رسانه گیگابایت چندحالتی

نام	M-023G	M-203G	M-207G	M-100G/SFP
کد	L10025	L11025	L11525	L1301
سرعت انتقال	10/100/1000 Mb/s			1000
استانداردها	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z			IEEE 802.3z
نوع فیبر	MM	SM		بسته به مدول
کانکتورهای نوری	SC			
برد مسافت	2 km	20 km		SFP
WDM	خیر	خیر	بله	

راهنمای انتخاب لنز مناسب

یکی از دغدغه‌ها هنگام نصب دوربین‌های مداربسته خصوصاً دوربین‌های صنعتی، انتخاب نوع لنز مناسب برای محل و هدف مورد نظر است. اینکه چه لنزی را برای زوم و فوکوس روی بخشی خاص از محیط انتخاب کنیم. همانطور که میدانید لنزها در اندازه‌های متفاوتی در بازار موجودند. که متداولترین آنها لنزهای 4.3 ، 6 ، 8 ، 12 و یا 16 میلیمتری هستند.