

نگاهی کلی به سیستم مدار بسته

امروزه در مراکز صنعتی و اداری جهت نظارت بر محیط فیزیکی و نظارت بر کارکنان یا کارگران در جهت کنترل و مدیریت بهتر و کارآمدتر به وفور از سیستم های تلویزیونی مدار بسته (closed circuit TV) (CCTV) استفاده می شود. این سیستم ها به عنوان سیستم های کنترل تصویری نیز نامیده می شوند. در محل هایی مانند بانک ها - ادارات - دانشگاه ها - کارخانجات - فروشگاه های بزرگ - فروشگاه های فروش اجناس گران قیمت مانند طلافروشی ها - در سوپرمارکت های بزرگ و در کنترل ترافیک خیابانها و چهارراه ها این سیستم ها را می توان نصب و مورد استفاده قرار داد. استفاده از این سیستم ها در منازل مسکونی رواج چندانی نیافته است ولی با پا به عرصه گذاشتن سیستم های تصویری که قادرند حرکت را در محدود ه تحت نظارت سیستم تشخیص و اعلام خطر نمایند یا توسط سنسورهای خاصی تحریک شده و شروع به ضبط فیلم از محل بنمایند انتظار می رود که استفاده از این سیستم ها در منازل مسکونی نیز گسترش بیاید. به اینگونه سیستم ها هم اکنون اصطلاح دزدگیر تصویری اطلاق می شود.

سیستم دوربین مدار بسته سیستمی است که در آن از یک مدار بسته برای اتصال دوربین ها به نمایشگر استفاده شده. در واقع تفاوت یک سیستم مدار بسته با یک سیستم انتقال تصاویر تلویزیونی در طریقه انتقال تصاویر است. در سیستم انتقال تلویزیونی تصاویر انتقال تصاویر به صورت باز صورت می گیرد و امکان دریافت تصاویر به صورت آزاد وجود دارد حال آنکه در یک سیستم مدار بسته تصاویر در مداری خاص به نمایشگرهای محدودی انتقال پیدا می کنند.

کاربردهای سیستم مدار بسته

به طور حتم بزرگترین کاربرد سیستم های مدار بسته در کاربردهای امنیتی است اما با گسترش این سیستم ها استفاده از آنها هر روز در قسمت های مختلفی گسترش می یابد. در زیر به چندین نمونه از کاربردهای خاص این سیستم ها اشاره می کنیم:

- * نظارت بر ترافیک بر روی پل ها
 - * سیستم موقت سنجش سطح ترافیکی شهر
 - * استفاده در ورزشگاه برای دیدن بهتر صحنه های بازی
 - * استفاده در اتوبوس ها برای جلوگیری از خرابکاری
 - * استفاده در باغ وحش برای کنترل دائم حیوانات
- این لیست را می توان با صدها کاربرد دیگر دوربین های مدار بسته پر کرد.
- عموماً در سیستم های CCTV تجهیزات زیر مورد استفاده قرار می گیرد:
- ۱- دوربین (camera)
 - ۲- کاور دوربین (Housing camera)
 - ۳- پایه دوربین (BASE) یا Bracket
 - ۴- نمایش دهنده تصویر (monitor) یا TV
 - ۵- انتخاب کننده (switcher)
 - ۶- کواد (Quad)
 - ۷- ترکیب کننده (Multiplexer)
 - ۸- ضبط کننده (Recorder)

۹- کنترل کننده (controller)

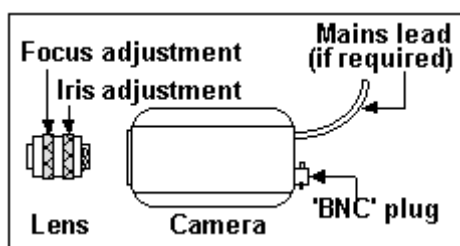
۱۰- کارت های تصویر (card capture)

۱۱- تقویت کننده رادیویی (Booster)

۱۲- نظم دهنده ویدیویی (Router Video)

دوربین

نقطه شروع برای بررسی یک سیستم مدار بسته ، دوربین مدار بسته است. دوربین وظیفه دریافت تصاویر و تبدیل آنها به سیگنال های ویدئویی را دارد. دوربین ها با تمام تفاوت ها در مدل دارای قسمت های مشابهی هستند. به تصویر زیر توجه کنید.



در تصویر بالا قسمت های مختلف یک دوربین مانند lens (لنز)، Focus adjustment (تنظیم فوکوس)،

Iris adjustment (تنظیم زاویه)، Camera (دوربین)، BNC (تغذیه).



در واقع تمام دوربین ها دارای لنز با قابلیت تنظیم فوکوس و زاویه تصویر

نیستند ولی بسیاری از آنها این قابلیت را دارند. ورودی BNC به کابل کوآکسیال متصل می شود.

دوربین های قدیمی مدار بسته دارای چهره خیلی صنعتی هستند و از این

رو بسیاری استفاده از آنها را در مصارف تجاری-اداری مناسب نمی دانند.

این شکل قدیمی درواقع یک قاب است که دوربین را خشک نگه می‌دارد از بالا رفتن حرارت از حد مجاز

دوربین جلوگیری می‌کند. تجهیزات متعادل کننده هوایی که در دوربین مورد استفاده قرار می‌گیرند همچنین موجب متعادل شدن چگالی هوای داخل قاب و جلوگیری از جمع شدن بخار در آن می‌شوند. این نوع از دوربین‌ها نیز معمولاً بدون لنز ساخته می‌شوند و با توجه به میزان مورد نیاز فاصله کانونی و میدان دید می‌توانید لنز مورد نیاز برای دوربین را انتخاب کنید. پایه گردان و لنزهای زوم دار نیز به مشاهده کننده این امکان را می‌دهند تا هدفی را دنبال کند یا آن را از نزدیک مشاهده کند.

خوشبختانه برای آن دسته از افرادی که بیشتر اقتصادی فکر می‌کنند امروزه این امکان فراهم شده تا از

دوربین‌های ارزان‌تری استفاده کنند. دو نوع دوربین مدار بسته وجود دارد که در این کاربردها مناسب است:

دوربین‌های CCD و دوربین‌های CMOS.

دوربین‌ها مبتنی بر CMOS نسبت به نوع دیگر دارای قیمت ارزان‌تری هستند اما کیفیت و وضوح تصویر

آنها در مقایسه با دوربین‌های CCD پایین‌تر است.

دوربین‌هایی که با نام دوربین‌های بالت (bullet cameras) یا دوربین‌های فشنگی عرضه می‌شوند طوری

طراحی شدند تا از ورود آب به داخل دوربین جلوگیری شود. این طراحی این امکان را به این دوربین‌ها می‌دهد تا

بتوانند به طور دائم در عمقی مشخص از آب دوام بیاورند. دوربین‌های فشنگی نیاز به گرم‌کن ندارند و اندازه

کوچکشان این امکان را فراهم می‌کند تا در برخی کاربردهای تجاری م سکونی یا اداری از آنها استفاده کرد.

متأسفانه این دوربین‌ها به علت مهر و موم شدن هیچ گونه امکان تنظیم را به استفاده کننده نمی‌دهند. بیشتر این

دوربین‌ها از لنز ۳.۶ میلیمتر استفاده می‌کنند که زاویه دیدی برابر ۷۲ درجه را فراهم می‌کند که برای بسیاری از

کاربردهای داخلی مناسب است.

انواع دوربین مدار بسته:

- دوربین ثابت یا دام (DOME)



دوربین ثابت که برای استفاده در محیط های غبار آلود و مرطوب از کاور دوربین استفاده می گردد و در محیط های تمیز و اداری از پایه مربوطه برای نصب استفاده می شود. بیشتر دوربین های مورد استفاده از منبع تغذیه 12 ولت ۱ آمپر تغذیه می شوند. و در مورد لنز می توان گفت که بسته به محیط از لنز های متنوعی می توان استفاده نمود و لنز این نوع دوربین قابل تعویض می باشد.

این نوع دوربین بصورت حبابی شکل می باشند و بر روی سقف پرج می شود. محفظه حبابی شکل نقش محافظ را دارد و از دوربین های مینیاتوری در داخل این نوع دوربین ها استفاده می گردد. این نوع دوربین ها برای نصب در محیط های بسته و اداری مناسب هستند و زیبا و جمع و جور دیده می شوند.

- دوربین های ثابت دید در شب



این نوع دوربین ها از لنز ثابت و اکثراً دارای محفظه عایق غبار و رطوبت ساخته می شوند و دارای سنسور حساس به نور می باشند که در صورت تاریکی محیط به حالت دید در شب سوئیچ می شوند که با حد اقل نور محیط و نورافشانی پروژکتور مادون قرمز که در خود دوربین تعبیه شده قابل تصویر برداری بصورت سیاه و سفید از محیط می باشند. قدرت پروژکتور های مادون قرمز این دوربین ها بسته به تعداد LED های آن می باشد و حداکثر تا ۵-۶ متر خوب جواب می دهند. در صورت نیاز برای تقویت نور نامرئی در بازار پروژکتور های مادون قرمز نیز وجود دارد

- دوربین های SPEED DOME (قابل چرخش و زوم)



دوربین های بسیار قدرتمندی جهت تصویر برداری در سیستم

های دوربین مدار بسته می باشند بطوری که در محیط های باز و سالن های

تولیدی بزرگ در مواردی بهترین گزینه انتخاب می باشد. در محیط های

خود بجای استفاده از چند دوربین برای کنترل محل می توان از یک دوربین Speed dome استفاده نمود

بطوریکه این دوربین ها قابل چرخش ۳۶۰ درجه افقی و ۱۸۰ درجه عمودی می باشند و قابلیت بزرگنمایی تصویر

بصورت اپتیکال از خصوصیات بارز این نوع دوربین ها می باشد. از معایب این نوع دوربین ها که برخی از مصرف

کنندگان آن ابراز می دارند این است که امکان کنترل و تصویربرداری از همه نقاط در یک لحظه را دارا نمی باشند.

دوربین های ثابت این مزیت را دارند که همه وقت از محیط نصب شده تصویر برداری کنند. در مواردی که

حساسیت برای ضبط کلیه رخداد های اتفاق افتاده ضروری می باشد دوربین های ثابت توصیه می شود و در کنار

آن اگر از این نوع دوربین (چرخشی) نیز استفاده شود. این نوع دوربین ها در دو نوع (قابل استفاده در محیط

داخلی و قابل استفاده در محیط خارج (عایق در برابر رطوبت و گرد و غبار) در بازار موجود می باشد. این دوربین ها

به نسبت دوربین های ثابت گرانتر می باشد ولی خیلی خیلی بهتر از دوربین های ثابت کارایی دارد. اکثر دوربین

های استفاده شده در این نوع بسته ها قابلیت دید در شب را دارند و با حداقل نور محیط قابلیت تصویر برداری را

دارند.

COVER (محفظه) دوربین



محفظه دوربین برای محافظت دوربین و منبع تغذیه در برابر گرد و غبار و رطوبت و ... در محیط های این چنینی طراحی شده و اکثراً در محیط های باز و خطوط تولید در کارخانه ها توصیه می شود از این محفظه ها استفاده گردد.

انتخاب مشخصات دوربین

دوتا از مهمترین معیارهای عملکرد دوربین وضوح و حساسیت آن هستند. معیارهای بعدی نیز رنگی یا غیررنگی بودن و استفاده داخلی یا خارجی هستند.

حساسیت دوربین در واقع قابلیت تشخیص نورهای مختلف برای دوربین است و وضوح یا رزولیشن مشخص کننده میزان توانایی دوربین در نمایش جزئیات است.

وضوح دوربین

وضوح برای یک دوربین مدار بسته عبارت است تعداد تی وی لاین هایی (TV Line) که دوربین در یک تصویر نمایش می دهد. برای مثال یک دوربین C&KT تک رنگ فشنگی با ۴۲۰ TVL مشخص شده و دوربین رنگی همان مدل دارای وضوح ۳۸۰ TVL است. به طور کلی هرچه میزان این TVL بیشتر باشد وضوح دوربین بالاتر خواهد بود. دوربین های با وضوح بالاتر از ۵۰۰ معمولاً در کاربردهای خاص مورد استفاده قرار می گیرند. برای مثال خواندن پلاک خودرویی که با سرعت بالا در حال حرکت است نیازمند دوربینی با کیفیت بالاست. اما احتمالاً با دوربینی با وضوح ۳۸۰ خواهید توانست پلاک خودرویی را که متوقف شده را بخوانید. معمولاً کیفیت تصویر در دوربین های مبتنی بر CMOS نسبت به دوربین های CCD پایین تر است. استفاده از دوربین های CMOS در

وضوح کمتر از ۳۰۰ امکان تشخیص تصاویر را مشکل می کند. همچنین وضوح دوربین می تواند به میزان نور محل نیز وابسته باشد.

سطوح نور

انتخاب دوربینی که بتواند در شرایط کم نور نیز به خوبی کار کند بسیار مهم است. حداقل روشنایی لازم برای عملکرد دوربین را معمولاً به واحد لوکس بر روی آن ذکر می کنند. اگر با واحد لوکس برای اندازه گیری نور آشنایی ندارید به طور خلاصه به میزان نور در برخی مکان ها می پردازیم.

سطوح نمونه نور به این صورت هستند:

نور کامل خورشید در تابستان: ۵۰۰۰۰ لوکس نور گرفته روز: ۱۰۰۰۰ لوکس

نور استاندارد محیط های ۵۰۰ لوکس سپیده دم یا غروب: ۱-۱۰ لوکس

نور استاندارد خیابان های اصلی: ۳۰ لوکس نور استاندارد خیابان فرعی: ۱۰ لوکس

باید توجه داشت در مناطقی که دارای محدودیت های نوری هستند انتخاب هر دوربینی که می تواند تصویر را نشان دهد به هیچ عنوان مناسب نخواهد بود بلکه اصل طلایی برای انتخاب دوربین مناسب در نور کم این نیست که دوربینی را انتخاب کنیم حداقل نور ذکر شده برای آن حداقل یک دهم نور محل مورد نظر باشد. باید توجه داشته باشید که بیشتر دوربین ها می توانند در محیط هایی که نور زیادی دارند نیز به خوبی کار کنند (البته به شرطی که منبع نور به طور مستقیم در دید دوربین نباشد) ولی مشکل بزرگ زمانی خواهد بود که دوربین نور کافی را برای تشکیل تصویر دریافت نمی کند.

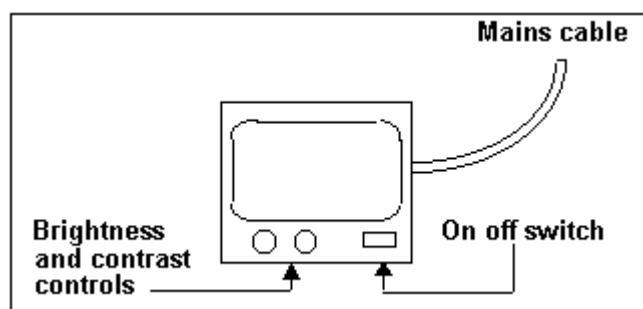
حساسیت دوربین های پنهان با لنزهای پین هول (pin hole) مقدار ۰.۱ لوکس ذکر می شود و در این صورت این دوربین باید بتواند با نوری برابر ربع نور مهتاب کار کند اما واقعیت این است که این دوربین ها دارای یک ضریب دهانه با مقدار تقریبی ۴ نیز هستند بنابراین این دوربین ها حداقل به نور تقریبی ۱ لوکس برای تشکیل

تصویر نیاز دارند پس توجه داشته باشید که مقدار نور لازم برای دوربین همیشه بیشتر از حداقل میزان ذکر شده بر روی دوربین است.

مانیتور

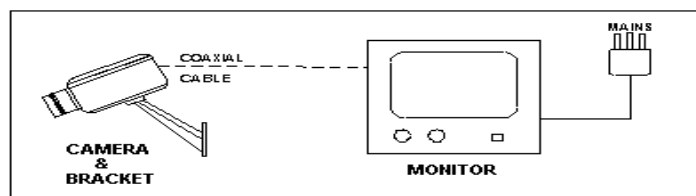
مانیتور وظیفه نمایش تصاویر ضبط شده به وسیله دوربین مداربسته را بر عهده دارد. مانیتور یک سیستم مدار بسته می تواند یک تلویزیون یا یک مانیتور باشد که تفاوت آنها در نوع ورودی آنهاست. برای تلویزیون باید از ورودی آنالوگ استفاده کنید اما مانیتور باید با سوکت VGA به تقسیم کننده وصل شود.

تصویر زیر یک مانیتور را در ساده ترین حالت نمایش می دهد:



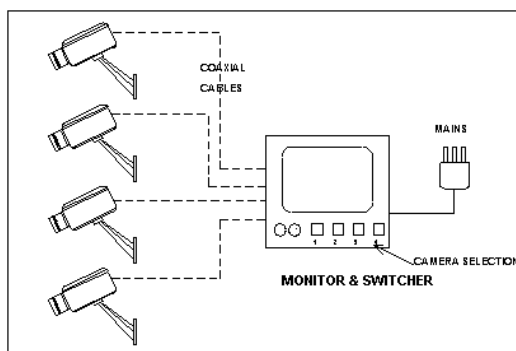
ساده ترین سیستم مداربسته

ساده ترین سیستم مداربسته تنها از بخش های اصلی تشکیل شده یعنی دوربین ، مانیتور و کابل رابط. کابل تصویر دوربین بدون هیچ واسطه و به طور مستقیم به دوربین وصل می شود. چنین سیستمی تنها قابلیت مشاهده تصاویر را از یک دوربین و برای یک نمایشگر فراهم می آورد و امکان بازبینی تصاویر نیز وجود ندارد.



قدم بعدی امکان نمایش چندین دوربین با یک مانیتور بود. این امکان با استفاده از یک سوئیچر در سیستم

به وجود می‌آید. سوئیچر این امکان را برای شما به وجود می‌آورد تا تصویر چند دوربین را به طور مجزا بر روی مانیتور ببینید. سوئیچر همچنین می‌توانست این امکان را فراهم کند تا صدا نیز از دوربین دریافت شود (البته در صورتی که دوربین دارای میکروفن بود). یکی از معایب سوئیچر وقفه نمایش تصاویر در زمان عوض کردن تصویر بود. در سیستم های قدیمی تنها دوربینی که در آن لحظه در حال نمایش بر روی مانیتور بود روشن بود و بقیه دوربین‌ها خاموش می‌ماندند (چون امکان ضبط همه تصاویر باهم وجود نداشت) بنابراین در زمان تغییر تصاویر مدتی طول می‌کشید تا دوربینی که تازه روشن شده بود تصویر درستی را ارائه دهد. با این حال این سیستم بسیار ارزان بود و نصب آن هیچ پیچیدگی نداشت.



سیستم مدار بسته با امکان نمایش چهار دوربین بر روی یک مانیتور (مانیتور و سوئیچر مشترک نمایش

داده شده‌اند)

تغذیه دوربین‌ها

در یک سیستم مداربسته تغذیه دوربین‌ها می‌تواند به دو صورت انجام گیرد. تغذیه مرکزی و تغذیه مجزا. هر یک از این روش‌ها دارای مزایا و معایب خاص خود هستند.

سیستم تغذیه مرکزی این امکان را برای شما به وجود می‌آورد که تغذیه همه دوربین‌ها را از یک محل کنترل کنید. همچنین شما می‌توانید برای دوربین‌ها از یک UPS استفاده کنید. اما عیب بزرگ آن این است که در صورت بروز عیب در منبع تغذیه همه دوربین‌ها از کار می‌افتند. همچنین در صورت بروز اتصالی ممکن است منبع تغذیه اصلی آسیب ببیند و در این صورت باید هزینه بیشتری را بپردازید. در چنین سیستمی همچنین طول کابل کشی نیز افزایش می‌یابد چراکه باید از هر دوربین یک سیم تغذیه هم به منبع تغذیه (که معمولاً در محل نمایش تصاویر قرار دارد) برود.

در سیستم تغذیه مجزا برای هر یک از دوربین‌ها یک منبع تغذیه مجزا در نظر گرفته می‌شود. در این حالت در صورت بروز مشکل تنها همان دوربین از مدار خارج می‌شود و یا یک منبع تغذیه آسیب می‌بیند. عیب بزرگ چنین سیستمی عدم امکان کنترل تغذیه دوربین‌ها از یک محل است.

ضبط تصاویر

مرحله بعدی تکامل یک سیستم مداربسته امکان ضبط تصاویر است. در گذشته برای ضبط تصاویر از یک Video Recorder استفاده می‌شد که به طور مجزا به سوئیچر وصل شده و تصاویری را که بر روی مانیتور نمایش داده می‌شد را ضبط می‌کرد.

امروزه DVR ها و سیستم های Stand alone این امکان را به شما می دهند که تمامی کنترل های مربوطه را به اضافه امکان ضبط تصاویر با یک دستگاه به دست آورید که باعث کاهش نسبی هزینه ، پیچیدگی و حجم سیستم مدار بسته می شود.

ایجاد تصویر



CCD در واقع مخفف Charged Coupled Device است. CCD یک

ابزار الکترونیکی محسوب می شود که از تعداد زیادی از دیودهای بسیار کوچک حساس

به نور تشکیل شده است. هر دیود موجود بر روی چیپ CCD ولتاژی را تولید می کند

که دقیقاً با نوری که دریافت می کند نسبت مستقیم دارد. دیودی که در معرض نور قرار نگیرد ولتاژی تولید نخواهد

کرد و این عدم وجود ولتاژ به عنوان رنگ سیاه تلقی خواهد شد. مشابهاً بیشترین نور بیشترین ولتاژ را تولید خواهد

و این بیشترین ولتاژ به عنوان رنگ سفید تلقی می شود. سطوح نور بین این بیشترین و هیچ نیز ترکیبات مختلفی

از خاکستری و طوسی را تشکیل می دهند. در دوربین های رنگی سیگنال های مربوط به رنگ ها نیز همراه با میزان

نور دریافت می شود.

میزان نوری که یک چیپ CCD می تواند دریافت کند بسیار محدود است بنابراین نور ورودی به چیپ

CCD باید به وسیله محدود کننده ها به مقداری خیلی کمتر از مقدار واقعی خود تقلیل یابد.

Sensitivity یا حساسیت

یکی از خصوصیات که به عقیده بسیاری برای انتخاب دوربین بسیار مهم است میزان حساسیت آن است.

حساسیت یک دوربین نشان دهنده میزان نوری است که دوربین برای ایجاد تصویر دارد. هرچه میزان حساسیت

دوربین بیشتر باشد به نور کمتری برای ایجاد تصویر نیاز دارد.

نسبت سیگنال به نویز (S/n Signal to noise ratio)

نسبت	
100,000:1	00
1,000:1	0
316:1	0
100:1	0
32:1	0
10:1	0
3:1	0

همانطوری که از اسم این خصوصیت مشخص است میزان نسبت سیگنال‌های تصویر و نویز موج و در تصویر تولید شده را نشان می‌دهد. نویز بر روی تصویر ایجاد شده به صورت دانه‌های برفک مشخص خواهد شد و موجب پایین آمدن قابلیت تشخیص در تصویر نمایش داده شده بر روی مانیتور خواهد شد. واحد نشان دهنده نسبت S/n دسیبل dB است. البته این خصوصیت ممکن است به صورت یک نسبت نیز مشخص شود. جدول روبرو میزان معادل دسیبل به نسبت سیگنال به نویز را نشان می‌دهد.

برای مثال میزان دسیبل ۴۰ نسبت ۱۰۰ به یک را نشان می‌دهد به این

معنا که نویز تولید شده صد برابر کمتر از سیگنال تصویر ایجاد شده است. از

انجایی که احتمالاً شما هیچ پیش فرضی از میزان مناسب S/n ندارید در جدول زیر این نسبت را مقایسه می‌کنیم.

B	S/N نسبت	کیفیت تصویر
0 dB	1,000	عالی، هیچ نویز قابل تشخیصی وجود ندارد
0 dB	316	خوب، کمی نویز در تصویر وجود دارد اما کیفیت خوب است
0dB	100	معقول، تصویر نسبتاً خوب است اما همه جزئیات مشخص نیست
0 dB	32	تصویری ضعیف است با حجم زیادی از نویز
0 dB	10	تصویر غیر قابل استفاده است

Automatic gain control (AGC) کنترل بازده بطور خودکار

زمانی که نور ورودی به دوربین از حد مورد نیاز برای ایجاد تصاویر کمتر می‌شود مکانیزم AGC به طور خودکار وارد عمل شده و سیگنال ورودی را تقویت می‌کند. این تقویت تا جایی انجام می‌شود که سیگنال ورودی برای تشکیل تصویر به حدی استاندارد برسد. از طرفی این تقویت سیگنال ورودی موجب ایجاد نویز اضافه در تصویر نیز خواهد شد و به این ترتیب کیفیت تصویر دوربین در نور پایین به شدت پایین می‌آید. با توجه به نوع تقویت کنندگی در مکانیزم AGC میزان نویز تولیدی در نور کم می‌تواند متفاوت باشد.

دوربین تحت شبکه (Camera IP)



استفاده از دوربین‌های تحت شبکه به علت بالا رفتن قابلیت‌های آنها نسبت به

گذشته روز به روز در حال افزایش است.

رزولیشن یا تفکیک پذیری

متفاوت از دوربین‌های آنالوگ که رزولیشن آنها با تی وی لاین (TVL) مشخص

می‌شد (تعداد خطوط افقی موجود در تصویر) در دوربین‌های تحت شبکه رزولیشن به پیکسل عنوان می‌شود.

استفاده از دوربین‌های ۲ و ۳ مگاپیکسلی به صورت دوربین‌های شبکه به سرعت رایج شده و این دوربین‌ها

می‌توانند تصاویری به مراتب بهتر از دوربین‌های آنالوگ ارائه دهند.

امروزه حتی دوربین‌های شبکه با رزولیشن ۱۶ و ۲۰ مگاپیکسل نیز وجود دارد. این دوربین‌ها می‌توانند

تصاویر را با تمام جزئیاتشان نمایش دهند. از این دوربین‌ها معمولاً برای مشاهده محیط های پهناور استفاده می‌شود.

عملکرد در نور کم

دوربین‌های تحت شبکه اولیه عملکرد مناسبی در نور کم نداشتند و مکانیزم جبران‌کننده آنها نیز باعث کاهش تعداد فریم‌ها در تصویر می‌شد که به یک تصویر بی کیفیت و نامنظم می‌انجامید. اما دوربین‌های امروزی می‌توانند تصویر نسبتاً مناسبی را حتی در نور یک لوکس نیز ایجاد کنند و از نور موجود استفاده مناسب را بکنند و ۲۵ فریم در ثانیه را در هر شرایطی ایجاد کنند.

عملکرد در شبکه

یکی از نگرانی‌های مهم مسئولان شبکه در مورد استفاده از دوربین‌های تحت شبکه تأثیر آنها بر روی شبکه و کاهش سرعت آن است. چراکه به ویژه در دوربین رزولیشن بالا حجم زیادی از اطلاعات مربوط به دوربین باید در هر لحظه در شبکه جابجا شود و با توجه به پهنای باند محدود شبکه این می‌تواند موجب ایجاد اختلال در شبکه نیز شود.

با این حال شبکه‌های گیگابایتی امروزی می‌توانند به راحتی نصب این دوربین‌ها را پشتیبانی کنند و در صورت ایجاد اختلال باید ظرفیت شبکه را افزایش داد. روش دیگر برای جلوگیری از ایجاد اختلال در شبکه استفاده از کابل‌های داده و عدم نصب مستقیم دوربین‌ها به شبکه است به طوری که تصاویر دارای شبکه خاص خود در سیستم باشند.

Power over Ethernet

بیشتر دوربین‌های شبکه دارای این قابلیت هستند. به این معنا که می‌توانید دوربین را با همان کابل شبکه تغیه کنید و این نیاز به یک کابل اضافه را جهت تغذیه دوربین از بین می‌برد. پیشرفت‌های جدید این امکان را فراهم کرده که تجهیزات پر مصرف تر مانند دوربین‌های با قابلیت پن تیلت و زوم را نیز بتوان با همان کابل دیتا تغذیه کرد. در مقایسه با دوربین‌های آنالوگ که به یک کابل جداگانه برای تغذیه نیاز داشتند این قابلیت موجب صرفه جویی در زمان و هزینه کابل کشی خواهد شد.

محدودیت طول کابل

داده‌ها بر روی کابل Cat5 دارای محدودیت مسافت تا ۱۰۰ متر است. با این حال تقویت‌کننده‌هایی وجود دارند که به راحتی این مسافت به ۲۰۰ متر افزایش می‌دهند و با استفاده از تجهیزات پیچیده‌تر می‌توان این مسافت را تا ۵۰۰ متر نیز افزایش داد.

با این حال در موقع نصب دوربین‌های شبکه نیز مانند دوربین‌های آنالوگ باید به محدودیت فاصله آنها و طول کابل توجه داشت.

اصول ضبط دیجیتال

در ضبط دیجیتال هر تصویر به تعدادی از پیکسل‌ها یا نقاط تقسیم می‌شود. برای هر یک از این پیکسل‌ها مبدل آنالوگ به دیجیتال خصوصیات مختلف آن پیکسل مثل رنگ و روشنایی را به اعداد دیجیتال تبدیل می‌کند و مجموع اطلاعات این پیکسل‌ها با هم یک تصویر را تشکیل می‌دهد و مجموع تصاویر با هم و به ترتیب یک تصویر متحرک را تشکیل می‌دهند. اطلاعات دیجیتال مربوط به هر پیکسل می‌تواند بر روی یک حافظه دیجیتال ضبط شود. یک تصویر عادی از یک دوربین تک فام (سیاه و سفید) می‌تواند ۴۵۰ کیلوبایت فضا را اشغال کند و در یک تصویر رنگی این ظرفیت به ۶۵۰ کیلوبایت می‌رسد. از این سو باید به دنبال راهی برای کاهش ظرفیت تصاویر بود. چنین ضرورتی موجب بوجود آمدن روش‌های مختلف کمپرس تصویر شد.

یک فریم تصویر دارای حجم زیادی از اطلاعات زائد است. در سیستم‌های آنالوگ تصویر با تمامی اطلاعات آن به صورت ساده‌ای ضبط می‌شود اما در یک سیستم دیجیتال این کار ظرفیت زیادی را اشغال خواهد کرد پس باید اطلاعات زائد را از هر فریم جدا کرد. جدا کردن تغییر محسوسی را در کیفیت تصویر ضبط شده نخواهد داشت اما ظرفیت آن را به شدت کاهش خواهد داد. بیشتر روش‌های فشرده سازی تصویر دارای محدودیتی در فشرده

سازی هستند و در صورت فشرده کردن تصویر بیش از آن کیفیت تصویر به شدت کاهش خواهد یافت و به نقطه‌ای که پس از آن کیفیت تصویر به شدت افت می‌کند Knee می‌گویند.

DVR (digital video recorder)

DVR دستگاهی است که تصاویر آنالوگ را از دوربین دریافت کرده و پس از تبدیل آنها به اطلاعات دیجیتال آنها را ضبط می‌کند. معمول‌ترین حافظه مورد استفاده در این دستگاه‌ها هارد دیسک‌های معمولی هستند. این دستگاه با توجه به نوع قابلیت نصب تعداد مختلفی هارد دیسک را دارند.

دستگاه فوق مانند کامپیوتر عمل نموده و عمل تبدیل تصاویر از آنالوگ به دیجیتال را بر عهده دارد. از خصوصیات این دستگاه می‌توان به ارتقای حافظه ذخیره اطلاعات به دلخواه اشاره کرد و همچنین این دستگاه بدون سیستم عامل می‌باشد. در این صورت احتمال قفل سیستم عامل در این دستگاه‌ها صفر می‌باشد. به دستگاه مورد نظر می‌توان از طریق یک کامپیوتر معمولی و یا کامپیوتر کیفی از طریق کابل شبکه متصل شد و سیستم مداربسته را کنترل و یا به تصاویر ذخیره شده در حافظه آن دسترسی داشت. دستگاه فوق در محل کارخانه و یا محل مورد نظر قابل نصب می‌باشد بدین ترتیب لازم به کابل کشی از هر تصویر به مرکز کنترل نمی‌باشد. از معایب سیستم‌های فوق گران بودن نسبی این نوع سیستم‌ها به موارد مشابه دیگر می‌باشد ولی بسته به محل مورد نظر و انتظارات کاربر و سطوح امنیتی متفاوت این نوع سیستم‌ها در جای خود پیشنهاد می‌شود. لازم به ذکر می‌باشد که این سیستم‌های با کیفیتی بالا تصاویر مربوطه را می‌توانند در حافظه خود ذخیره کنند. از DVR ها می‌توان در ترکیب با مالتی پلکسر و سیستم موشن دکتور استفاده کرد. DVR ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

-standalone : ان دستگاه امکان ضبط و نمایش تصاویر را برای شما فراهم می‌آورد.

- PC-based: این دستگاه بر روی رایانه نصب شده و امکان استفاده و ضبط تصاویر بر روی رایانه را

فراهم می‌آورد.

مزایا: دستگاه‌های DVR تقریباً تمامی قابلیت‌های گفته شده در مورد دستگاه‌های قبلی مانند ضبط و نمایش چند تصویر هم زمان، آلارم، موشن دتکتور و ... را دارا می‌باشند که نصب سیستم مدار بسته را بسیار آسان می‌کند.

رزولیشن تصاویر ضبط شده نسبتاً بالا است.

دسترسی به تصاویر با توجه به زمان و تاریخ ضبط به راحتی امکان پذیر است.

پس از گرفتن کپی کیفیت تصاویر به هیچ وجه کاهش نمی‌یابد.

ظرفیت بالای ضبط تصاویر نیاز به تعویض دائم نوار را از بین می‌برد.

امکان ضبط تصاویر مدتی قبل از تشخیص حرکت نیز وجود دارد.

اتصال آسان این دستگاه به شبکه یا اینترنت امکان مشاهده تصاویر از راه دور را فراهم می‌آورد.

معایب: هزینه نسبتاً بالا. (البته ممکن است در ابتدا هزینه این دستگاه بالا به نظر برسد اما قابلیت‌های این

دستگاه نسبت به قیمت آن استفاده از این دستگاه‌ها را بسیار معقول کرده است)

چگونه یک DVR مناسب را برای سیستم مدار بسته انتخاب کنیم

(۱) تعداد کانال‌های ورودی: بیشتر DVR را با توجه به تعداد کانال‌های ورودی طبقه‌بندی می‌کنند. تعداد

کانال‌های ورودی معمولاً ۱، ۲، ۴، ۹ و ۱۶ هستند. باید اشاره کرد که پیدا کردن DVR با تعداد کانال‌های

نامتعارف تقریباً کاری غیر ممکن است بنابراین در موقع نصب سیستم باید به تعداد دوربین‌های نصب شده توجه

داشته باشید و امکان افزایش تعداد دوربین‌ها در آینده را نیز در نظر بگیرید. از همین رو معمولاً DVR را طوری انتخاب می‌کنند که تعداد ورودی‌های آن از تعداد دوربین‌های نصب شده بیشتر باشد.

(۲) نوع نمایش تصاویر: از آنجایی که DVR ها با توجه به تعداد کانال‌ها و مدلشان روش‌های مختلفی برای نمایش تصویر دارند در موقع انتخاب و نصب DVR باید به این نکته توجه کنید. DVR های ۴ کاناله قابلیت نمایش تصاویر یک ماتریس دو در دو را دارند. DVR^۱ های ۹ کاناله جدا از نمایش ۴ تصویر همزمان می‌توانند ۹ تصویر همزمان را نیز در یک ماتریس ۳ در ۳ نمایش دهند. در صورتی که می‌خواهید از یک DVR یک کاناله برای نمایش و ضبط تصویر چند دوربین استفاده کنید باید از یک سوئیچر ، کواد یا مولتی پلکسر نیز در کنار آن استفاده کنید.

(۳) مدت زمان ضبط: این پارامتر بیشتر به ظرفیت هارد دیسک یا هارد دیسک های نصب شده در DVR وابسته است. بیشتر DVR ها این امکان را دارند که پس از پر شدن ظرفیت هارد بر روی داده‌های اولیه بازنویسی کنند. همچنین می‌توانید DVR را طوری تنظیم کنید که پس از پر شدن هارد دیسک به شما برای تعویض آن اخطار دهد.

یکی از نکات مهم در مورد DVR ها فرمت ذخیره سازی تصویر در آنها که می‌تواند نقش مهمی در افزایش کیفیت تصاویر ضبط شده و کاهش ظرفیت آنها داشته باشد. نکته مهم دیگر در زمان تنظیم DVR توجه به میزان کیفیت مطلوب با توجه به کاربرد دوربین‌هاست. در بیشتر DVR ها می‌توانید رزولیشن و تعداد فریم‌های تصویر را برای هر دوربین مشخص کنید.

(۴) بیشترین تعداد فریم: این پارامتر بیشترین تعداد فریم‌هایی را که DVR می‌تواند در یک ثانیه ضبط کند نمایش می‌دهد. در VCR های قدیمی تعداد فریم‌های تصویر باید محدود می‌شد تا مدت ضبط تصاویر افزایش یابد. اما DVR به شما این امکان را می‌دهد تا با توجه مدت دلخواه ضبط تعداد فریم‌های تصویر را انتخاب کنید.

معمولاً برای مکان‌هایی مانند ورودی‌ها و یا محل‌های کم اهمیت تعداد فریم‌های تصویر را تا ۱ فریم در ثانیه کاهش می‌دهند. برای مشاهده جزئیات بیشتر برای مثال در حالتی که برداشتن اجسام قابل تشخیص باشد باید از تعداد فریم‌های بالا استفاده کرد. بیشتر DVR های معمولی ۲۵ فریم در ثانیه هستند و DVR های با تعداد فریم‌های بالا برای ضبط مانند ۵۰ یا ۱۰۰ فریم، تنها در کاربردهای خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. در موقع انتخاب DVR به این نکته توجه داشته باشید که تعداد فریم‌های DVR را در حالت PAL در نظر بگیرید. برخی DVR ها ۲۵ فریم در ثانیه را برای استاندارد NTSC و ۱۸ فریم در ثانیه برای PAL پشتیبانی می‌کنند.

(۵) موشن دتکشن (تشخیص حرکت): به طور کلی در بیشتر موارد نیازی نخ واهد بود که تمامی تصاویر دریافتی ضبط شود. سیستم موشن دتکشن به شما کمک خواهد کرد تا تنها تصاویری را که در آنها حرکت وجود داشته ضبط کنید. این قابلیت در بیشتر DVR ها وجود دارد، همچنین ممکن است DVR این قابلیت را به شما بدهد تا تنها محل خاصی را به عنوان محل حساس به حرکت انتخاب کنید. از دیگر نکات مهم دیگر در رابطه با سیستم موشن دتکشن تنظیم میزان حساسیت سیستم با توجه به کاربرد خاص آن است. هر چه حساسیت سیستم پایین‌تر باشد حجم حرکت بیشتری برای فعال کردن سیستم نیاز خواهد بود. از نکات مهم دیگر در زمینه تنظیمات موشن دتکشن زمان‌های قبل و بعد از تشخیص حرکت است. DVR این امکان را به شما خواهد داد تا مشخص کنید که تصاویر تا چند ثانیه قبل از تشخیص حرکت و تا چند ثانیه بعد از تشخیص حرکت ضبط شوند. سیستم موشن دتکشن تقریباً مانند دتکتورهای تشخیص حرکتی که به عنوان دزدگیر مورد استفاده قرار می‌گیرند عمل می‌کند. در صورتی که DVR امکان استفاده از سیستم را به شما نداد می‌توانید از دتکتورهای PIR استفاده کنید. البته انجام این کار نیازمند سیم‌کشی جداگانه و هزینه بر است.

(۶) مشاهده و تنظیم از راه دور: در صورتی که DVR واسطه های RS232 یا RS485 را داشته باشد امکان اتصال DVR به رایانه برای شما ایجاد خواهد شد و می‌توانید DVR را با استفاده از نرم افزاری که در رایانه

خود نصب می کنید تنظیم کرده و تصاویر را مشاهده و ضبط کنید. برای اتصال به LAN به یک سرور نیاز خواهید داشت تا بتوانید از طریق شبکه به تصاویر دوربین ها دسترسی داشته باشید.

روش های مختلف فشرده سازی تصویر

معروف ترین روش فشرده سازی تصاویر استاندارد JPEG نام خود را از گروه به وجود آورنده این استاندارد یعنی Joint Photographic Expert Group گرفته است. در این روش فشرده سازی K-JPEG در ۸:۱ (یک به هشت) صورت می گیرد. در تصاویر متحرک از استاندارد Motion JPEG یا M-JPEG استفاده می شود. در این استاندارد K-JPEG در ۱۵:۱ اتفاق می افتد. بنابراین با استفاده از استاندارد M-JPEG در بیشترین میزان فشرده سازی ظرفیت یک تصویر ۴۵۰ کیلوبایتی به ۳۰ کیلوبایت تقلیل می یابد. اما این ظرفیت هنوز هم ظرفیت خیلی زیادی است چرا که در صورتی که حتی ۲ فریم در ثانیه هم ضبط داشته باشید در طول ۲۴ ساعت به فضایی بالغ بر ۶ گیگا بایت نیاز خواهید داشت.

روش نسبتاً جدیدتر (نسبت به M-JPEG) روش MPEG است که به وسیله گروه Motion Picture Expert Group طراحی و ایجاد شد. این استاندارد این قابلیت را دارد که قسمت های اضافی یا مشابه را در هر تصویر بلکه در بین تصاویر مختلف و مجاور نیز شناسایی و حذف کند.

در روش MPEG I از هر تصویر سه فریم متفاوت ساخته می شود. فریم اول (I-frame) همه خصوصیات و اطلاعات مربوط به ساخت تصویر مورد نظر را دارد. فریم بعدی فریم پیش بینی (P-frame) نام دارد و از I-frame تصویر قبلی ایجاد شده است و از آن برای ایجاد تصویر بعدی استفاده می شود. فریم آخر یا فریم پیش بینی دوتایی (B-frames) از دو فریم قبلی و بعدی ساخته می شود. در این روش فشرده سازی قسمت های تکراری و

زائد نه تنها در هر تصویر بلکه بین تصاویر مختلف با استفاده از مقایسه فریم ها با هم حذف می شوند و به این ترتیب ظرفیت تصاویر ضبط شده در این روش بسیار کمتر از روش JPEG است.

با توجه به اصل مقایسه تصاویر در صورتی که تصویر گرفته شده از یک مکان دارای حرکت کمتر و عوامل ثابت بیشتری باشد (مثل تصاویر گرفته شده با دوربین های مدار بسته ثابت) ظرفیت تصاویر خیلی کمتر از حالت های دیگر خواهد بود و به همین صورت این روش فشرده سازی امکان فشرده کردن تصاویر را تا نسبت ۱:۱۰۰ نیز فراهم می کند.

فرمت MPEG-2 نوع پیشرفته تری از فشرده سازی به روش MPEG است با استفاده از این روش فشرده سازی می توان ۹۰ دقیقه از یک فیلم با کیفیت VHS را در فضایی به بزرگی ۶۵۰ مگابایت ذخیره کرد. از طرفی قابلیت استفاده از interframe یا حذف قسمت های تکراری در تصاویر مجاور دارای محدودیت هایی نیز هست. در صورتی که تصاویر فشرده شده دارای تغییرات دائمی و ناگهانی باشد میزان فشرده سازی تصاویر به شدت کاهش می یابد بنابراین ظرفیت تصاویر ضبط شده در فرمت هایی که دارای قابلیت interframe هستند تا حد زیادی به تغییرات در تصاویر نیز وابسته است.

جدول زیر یک مقایسه کوتاه و مختصر را بین روش‌های فشرده‌سازی تصاویر در دوربین‌های مداربسته

نشان می‌دهد.

نوع فرمت	KNEE	با INTERFRAME
JPEG	4-8:1	این قابلیت را ندارد
M-JPEG	10-15:1	این قابلیت را ندارد
MPEG	10-15:1	100:1
FRACTAL	20-30:1	>100:1
WAVELET	30:1	>100:1

ضبط تصاویر سیستم مداربسته

VCR خانگی (Domestic VCR)

ساده‌ترین و ارزان‌ترین راه برای ضبط تصاویر گرفته شده به وسیله دوربین ها استفاده از VCR های خانگی است. این دستگاه‌های معمولاً امکان ضبط ۸ ساعت تصویر را برای شما ایجاد می‌کنند که البته می‌توانید با استفاده از سیستم کنترل ضبط تصاویر تنها تصاویر دارای حرکت را ضبط کنید.

معایب: بیشتر VCR های خانگی دارای زمان Take up نسبتاً بالایی هستند. (زمان Take up به تأخیر دستگاه بین گرفتن دستور ضبط و شروع ضبط گفته می‌شود)

در صورتی که از VCR برای ضبط تصاویر تلویزیون استفاده می‌کنید، در صورت انتخاب دوربین به عنوان ورودی قادر به ضبط تصاویر دیگری مانند تصاویر تلویزیون نخواهید بود.

مزایا: بسیار کم هزینه. این هزینه کم این امکان را به شما خواهد داد تا از یک VCR جداگانه برای ضبط تصاویر دوربین‌ها استفاده کنید.

با این حال استفاده از VCR در سیستم های مداربسته حرفه‌ای کاملاً منسوخ شده است اما برای یک سیستم ساده خانگی می‌تواند انتخاب خوبی باشد.

(Digital Video Recorder) Card DVR

سیستم فوق بصورت یک برد الکترونیکی قابل نصب بر روی پورت PCI کامپیوتر می باشد که عمل تبدیل تصاویر از آنالوگ به دیجیتال و ذخیره تصاویر با فرمت های ویدئویی در کامپیوتر را بر عهده دارد. کارتهای فوق در بازار بسیار متنوع بوده و به نسبت گستردگی سیستم دوربین مداربسته از کارتهای متنوعی استفاده می گردد. کارت های DVR بصورت ۴ کاناله ۸ کاناله ۱۶ کاناله و ۳۲ کاناله در بازار موجود می باشد که منظور از کانال تعداد ورودی های تصویر می باشد که این کارت امکان دریافت n خط تصویر را از ورودی های خود دارا می باشد.

در کارتهای فوق کیفیت تصاویر ضبط شده و تعداد فریم هایی که از هر تصویر میتواند بگیرد دارای اهمیت می باشد. ۴۰*۶۴۵ و ۲۴fps

نرم افزار های متنوعی در بازار موجود می باشد که می توانند با انواع مختلف کارت های DVR کار کنند و کلیه امکانات مورد انتظار از یک سیستم دوربین مداربسته در داخل این نرم افزار ها تعبیه شده است . از قبیل انتقال تصاویر از طریق شبکه یا خط تلفن - خروجی های دیجیتالی برای استفاده از سایر دستگاه های امنیتی - قابلیت ضبط بصورت (Detection Motion) - نقشه الکترونیکی و ...

در سیستم فوق وجود یک کامپیوتر با منابع ذخیره بالا و قدرت پردازنده بالا مورد نیاز می باشد.

چگونه تصویر چند دوربین متفاوت را نمایش دهیم

بیشتر سیستم‌های مدار بسته از چندین دوربین تشکیل شده‌اند و این نیاز وجود دارد که تصاویر همه دوربین‌ها مشاهده یا ضبط شود. بهترین راه برای این کار استفاده از دستگاه‌هایی مانند سوئیچر ، کواد (کوادر اسپلیتر) و مالتی پلکسر است. انتخاب دستگاه مناسب با توجه به کاربرد مورد نظر شما نیازمند داشتن اطلاعات درباره همه این دستگاه‌هاست. در ادامه به بیان برخی از مزایا و معایب هر کدام از این دستگاه‌ها می‌پردازیم.

سوئیچر (Switcher)

سوئیچر دستگاهی است که می‌توان به وسیله آن تصاویر دوربین‌های متفاوت را به طور نوبتی بر روی مانیتور نمایش داد. خروجی نمایش داده شده را همچنین می‌توان ضبط نیز کرد. برای ضبط تصاویر می‌توان از یک VCR استفاده کرد. باید توجه داشت که تصاویر ضبط شده به وسیله سوئیچر Real-time هستند و می‌توانند دارای کیفیت بالایی باشند. از این رو هنوز نیز از افراد حرفه‌ای ترجیح می‌دهند از سوئیچر استفاده کنند و می‌توان گفت قابلیت ضبط Real time در سوئیچر باعث شده که تا حدودی محدودیت سوئیچر در ضبط تنها یک تصویر در نظر گرفته نشود.

به طور کلی استفاده از سوئیچر در سیستم‌هایی توصیه می‌شود که نباید هزینه نصب آنها بالا باشد.

مزایا: ساده، ارزان، تصاویر real time و با کیفیت

معایب: در لحظه تنها می‌تواند یک تصویر یک دوربین را ضبط کند.

کواد (Quad splitter)

کواد دستگاهی است که از قابلیت نمایش چهار تصویر همزمان بر روی مانیتور برخوردار است. از این دستگاه‌ها زمانی استفاده می‌شود که نیاز به نمایش چندین (حداکثر چهار) تصویر بر روی مانیتور باشد. این دستگاه‌ها نیز مانند سوئیچر تنها می‌توانند تصویر نمایش داده شده بر روی مانیتور را نمایش دهند.

مزایا: ساده ف قابلیت نمایش چند تصویر همزمان

معایب: تنها می‌تواند تصویر یک دوربین یا چهار دوربین را در اندازه یک چهارم تصویر ضبط کند.

مالتی پلکسر (Multiplexer)

مالتی پلکسر دستگاهی است که امکان ضبط چند تصویر را در اندازه کامل و به صورت همزمان فراهم می‌کند. این دستگاه همچنین امکانات نظارتی بیشتری را در مقایسه با کواد و سوئیچر فراهم می‌کند. این دستگاه‌ها می‌توانند چندین تصویر را به طور همزمان نشان دهند و از انعطاف پذیری بالایی برای به وجود آوردن روشهای مختلف نظارتی برخوردارند.

چه زمانی باید از مالتی پلکسر استفاده کرد

به طور کلی استفاده از مالتی پلکسر بیشتر در سیستم‌های مدار بسته پیچیده‌تر که نیاز به سیستم نظارتی سطح بالایی دارند یا در مواردی که نیاز به ضبط تمامی تصاویر دوربین‌ها به طور همزمان وجود داشته باشد استفاده می‌کنند.

مزایا: ضبط همه تصاویر دوربین‌ها به طور همزمان ، امکان فراهم آوری سیستم نظارتی پیچیده‌تر ، امکان

مشاهده مناطق بزرگ با استفاده از نمایش چند تصویر از دوربین‌های مختلف

معایب: عدم ضبط تصاویر به صورت Real-time، افزایش قیمت کلی سیستم نصب شده

بیشتر درباره مالتی پلکسر

در مالتی پلکسر مشکل هر دو دستگاه کواد و سوئیچر در عدم توانی ضبط چند تصویر همزمان حذف شده اما باید به این نکته توجه داشت که تصاویر فرستاده شده از دوربین به طور غیر همزمان به مالتی پلکسر می‌رسند. این تصاویر نمی‌توانند مستقیماً در VCR ذخیره شوند چون این دستگاه تنها قابلیت ذخیره یک تصویر در هر لحظه را دارد. بنابراین مالتی پلکسر تصاویر دوربین‌های مختلف را به نوبت در حافظه VCR ذخیره می‌کند. در این حالت این دستگاه می‌تواند تا ۵۰ تصویر از دوربین‌های متفاوت را در یک ثانیه ذخیره کند و در زمان باز کردن فایل‌های تصویری نیز مالتی پلکسر تصاویر مربوط به یک دوربین را به طور منظم نمایش می‌دهد.

توضیحات فنی

پلن: اولین قدم برای شروع به کار داشتن یک نقشه یا پلن از سیستم است. در هنگام مشخص کردن محل نصب دوربین‌ها به چندین نکته باید توجه داشته باشید. نصب دوربین در محیط های کم نور به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود. در صورتی که می‌خواهید از یک دوربین دید در شب برای یک محیط تاریک استفاده کنید باید بدانید که این دوربین‌ها در محیط های تاریک تصویری سیاه و سفید خواهند داشت. هرگز دوربین را مستقیماً در جهت نور خورشید و یا لامپ‌های پر نور نصب نکنید.

انتخاب محل مناسبی برای نصب دوربین کار آسانی نیست پس بی تفاوت از کنار آن نگذرید. گذشته از موقعیت نور در تصویر موقعیت و فاصله شیء مورد نظر نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. در موقع خرید لنز (در صورتی که دوربین شما دارای لنز فیکس نباشد) متوجه انواع مختلفی از لنزها خواهید شد. در موقع انتخاب لنز به نور محل و فاصله شیء توجه داشته باشید و فاصله کانونی لنز را انتخاب کنید. در یک محیط کوچک (حدود ۵۰ متر) استفاده از لنز ۳.۶ مناسب خواهد بود. هر چه فاصله شیء مورد نظر بیشتر شد باید فاصله کانونی لنز نیز بیشتر

باشد. البته انتخاب لنز مناسب کار آسانی نیست و نیازمند کمی تجربه خواهد بود. راه دیگر برای این کار استفاده از لنزهای با قابلیت فوکوس متغیر است. محدوده فوکوس این لنزها نیز محدود است اما کار انتخاب را برای شما خیلی راحت تر خواهد کرد.

با انتخاب مکان‌های مهم و استراتژیک برای نصب دوربین شما خواهید توانست تعداد دوربین‌های مورد نیاز برای یک محیط ثابت را کاهش دهید. در موقع نصب از همپوشانی تصاویر خودداری کنید و دوربین‌ها را طوری نصب کنید که هر کدام محیطی کامل را که دیگر دوربین‌ها پوشش نمی‌دهند پوشش دهند. در صورتی که حفظ امنیت دوربین‌ها نیز دارای اهمیت باشد دوربین‌ها را معمولاً طوری نصب می‌کنند که هر دوربین در دید یک دوربین دیگر قرار گیرد و به وسیله یک دوربین دیگر پشتیبانی شود. نکته بسیار مهم دیگر در زمان جایگذاری دوربین‌ها توجه به امکان کشیدن کابل در محل نصب دوربین است.

سیم‌کشی: زمان‌برترین قسمت نصب دوربین‌های مداربسته مربوط به سیم‌کشی می‌شود. باید برای سیم‌کشی در قسمت‌های مختلف برنامه داشته باشید به طوری که کمترین مقدار سیم مصرف شود و همچنین طول سیم‌ها از حد استاندارد فراتر نرود چون موجب تضعیف سیگنال‌های تصویر خواهد شد. هرگز سیم‌های انتقال دهنده سیگنال‌های ویدئویی را از کنار سیم‌های جریان بالا عبور ندهید و حداقل فاصله ۱۲ سانتی‌متر را در این مواقع رعایت کنید. طول کابل هر دوربین نباید از ۴۰۰ متر بیشتر شود همچنین سعی کنید از کابل‌های کیفیت بالا برای انتقال تصاویر استفاده کنید.

نکاتی دیگری نیز در هنگام سیم‌کشی با اهمیت است مثلاً سعی کنید در موقع نصب دوربین همیشه مقداری سیم اضافی در محل نصب دوربین برای جابه‌جایی‌های احتمالی باقی بگذارید. سعی کنید از تغذیه جداگانه دوربین‌ها خودداری کنید. می‌توانید برق را با ولتاژ ۲۲۰ ولت تا دوربین برده و برای هر دوربین از یک آداپتور

جداگانه استفاده کنید و یا کل دوربین‌ها را با یک آداپتور مرکزی تغذیه کنید. تغذیه هر دوربین از یک محل امکان نصب UPS مجزا برای دوربین‌ها را در آینده از شما خواهد گرفت.

جایگذاری دوربین‌ها: جایگذاری دوربین بیشتر مربوط به نصب پایه و پیچ کردن آن به دیوار یا سقف می‌شود. در موقع رولپلاک کردن دوربین به دیوار یا سقف توجه داشته باشید که دوربین کاملاً محکم در جای خود قرار گیرد و در صورتی که حس کردید پیچ و رولپلاک‌ها ی خود دوربین کوچک هستند از اندازه بزرگتری استفاده کنید.

در موقع مشخص کردن محل سوراخ‌کاری به جهت دوربین توجه داشته باشید. در مورد دوربین‌هایی که تغذیه DC دارند باید به پلاریته ورودی دوربین توجه داشته باشید. برای اتصال سیم تصویر دوربین‌ها باید از فیش BNC استفاده کنید.

پس از وصل BNC خواهید توانست تصویر دوربین‌ها را ببینید (البته اگر مراحل قبلی را به خوبی انجام داده باشید).

جدول زیر به شما ترتیب انجام عملیات مربوط به نصب دوربین را نشان می‌دهد:

جمع‌آوری اطلاعات اولیه (مانند بازدید از محل، تعداد دوربین‌های درخواستی و ...)
مشخص کردن نوع دوربین‌ها
مشخص کردن محل مرکز کنترل (با توجه به ملاحظات امنیتی و امکان سیم‌کشی و ...)
تعیین سیستم تغذیه دوربین‌ها (مرکزی یا مجزا)
آماده کردن محل عبور کابل‌ها (سقف کاذب، کف، داکت و ...)
اجرای کابل‌کشی
اصلاح و انجام جزئیات مربوط به سیم‌کشی
اصلاح و انجام جزئیات مربوط به وصل به سیستم نمایش و ضبط
گرفتن تصاویر و تنظیم دوربین‌ها
پایان عملیات نصب دوربین‌ها

قسمتی از اصطلاحات متداولی که ممکن است در مورد سیستم های CCTV و در مشخصات ذکر شده برای تجهیزات با آن ها برخورد کنید در زیر توضیح داده شده است:

A/D: مبدل آنالوگ به دیجیتال یا همان ANALOG TO DIGITAL) ADC (CONVERTOR

ALPHANUMERIC: وسیله قرار دادن نوشته روی تصویر که در DVR و مولتی پلکسر کار برد دارد.

BACK – FOCUS: تنظیم مکان لنز در رابطه با سنسور CCD در دوربین

B.W (WIDTH) BAND: پهنای باند فرکانس که برای سیگنال ویدئویی معمولی ۵ مگا هرتز است.

BETAMAX: فرمت ضبط ویدئویی شرکت SONY و رقیب VHS

CCD APERTURE: سطحی از CCD که به نور حساس است.

CCIR: انجمن رادیویی بین المللی برای استاندارد تلویزیونی اروپا

(CDS) CORROLATED DOUBLE SAMPLING: تکنیکی در ایجاد ترکیب رنگ در بعضی

از دوربین های CCD

(CFA) COLOR FILTER ARRAY: فیلترهای نوری که در دوربین CCD برای تولید ترکیب

رنگ سیگنال ویدئویی استفاده می گردد.

CIE: انجمن بین المللی نور که واحد های نوری را تعریف و ارائه می کند.

CHROMINANCE: به اطلاعات رنگ سیگنال ویدئویی گفته می شود.

CONTRAST: یکی از تنظیمات کیفیت تصویر. اختلاف بین روشن ترین و تاریک ترین نقطه تصویر

D/A: مبدل سیگنال دیجیتالی به آنالوگ.

DARK CURRENT: نشت سیگنال از CCD در نبود نور که ایجاد نویز (dark noise) می کند.

DMA (DIGITAL MICRO MIRROR DEVICE): یک تکنولوژی جدید ساخت سنسور

ویدئویی که از تعداد زیادی آینه مینیاتوری روی چیپ استفاده می شود.

DUPLEX: سیستم ارتباطی که اطلاعات را در دو جهت رفت و برگشت مبادله می کند. در سیستمهای

CCTV معمولاً به امکان ضبط و پخش با هم به صورت مولتی پلکس گفته می شود.

D.S.P: مدار الکترونیکی پردازنده سیگنال دیجیتالی

DV-MINI: یک فرمت ضبط صدا و تصویر جدید که اکثراً در هندی کم استفاده می شود.

D-VHS: استاندارد جدید ارائه شده توسط JVC برای ضبط سیگنال دیجیتالی روی VHS

EBU: اتحادیه پخش برنامه های اروپایی

EIA: انجمن صنعتی الکترونیک

FCC: کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا

FIELD: تعداد نصف خطوط فریم را گویند در سیستم CCIR/PAL تعداد فیلدها ۵۰ عدد در ثانیه و

در سیستم EIA /NTSC تعداد فیلدها ۶۰ عدد در ثانیه است.

FRAME STORE: وسیله الکترونیکی شماره گذاری و ذخیره فریم های تصویر.

FRAME SWITHER: نام دیگر مولتی پلکسر ساده است.

FRAME TRANSFER: یکی از سه اصل یا روش انتقال شارژ از چیپ CCD می باشد دو روش

دیگر عبارتند از INTERLINE ,FRAME-INTERLINE

FRAME: در سیستم CCIR/PAL از ترکیب ۶۲۵ خط و در سیستم EIA /NTSC از ترکیب ۵۲۵

خط یک فریم ساخته می شود سیستم پال ۲۵ فریم بر ثانیه و سیستم NTSC 30 فریم بر ثانیه دارد.

GAMMA: این مشخصه برای تصحیح اختلاف بین پاسخ خطی دوربین و پاسخ غیر خطی مانیتور

تعریف می شود. مثلاً مقدار نمایی گاما برای مونیتور تک رنگ ۲/۲ است لذا دوربین باید روی ۱/۲.۲ یعنی ۰/۴۵ تنظیم شود.

HAD: یک نوع سنسور CCD است که طرح لایه ای دارد و سطح نویز در آن بسیار پایین است.

HDDTV: استاندارد آینده پخش برنامه های تلویزیونی با رزولوشن بالا (۲۰۰۰ × ۱۰۰۰ پیکسل)

HUM: نویز روی فرکانس اصلی را گویند.

HYPER-HAD: تکامل یافته چیپ HAD CCD

ILLUMINATION: به مقدار روشنایی تصویر اشاره دارد. حداقل روشنایی لازم برای دوربین های

معمولی چند دهم لوکس و برای دوربین های دید شب چند صدم لوکس می باشد .

I/O: خروجی

I/P: ورودی

IEC: انجمن بین المللی برق

INSERTER: وسیله ای برای گذاشتن متن روی تصویر.

INTERFERENCE: تداخل ناشی از میدان الکتریکی یا الکترومغناطیسی سایر وسایل روی سیگنال

IP: درجه حفاظت بدنه یک وسیله را در برابر عوامل خارجی به صورت عدد بیان می کند.

IR: نور مادون قرمز

ISDN: شبکه تلفن جدید با سرعت انتقال داده ۶۴ کیلو بایت بر ثانیه

ITU: اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور

JPEG: فرمت عکس

LINE-LOCKED: در سیستم های CCTV به چند وسیله گفته می شود که با فرکانس منبع تغذیه

مشترک (۵۰ یا ۶۰ هرتز) تغذیه می شوند و از نظر فرکانس فیلد قفل شده اند.

LUMINANCE: اطلاعات سیگنال ویدئویی در مورد روشنایی تصویر را گویند.

MOD: حداقل فاصله شی از لنز را گویند که برای لنز های زوم حدود یک متر و برای لنزهای فیکس

خیلی کمتر است. (به طول فاصله کانونی لنز بستگی دارد)

MOIRE PATTERN: نویز در تصویر حاصل از CCD در فرکانس های بالا

NBS: اداره ملی استاندارد در آمریکا

ND FILTER: یک نوع فیلتر نوری که مقدار نور را بدون بر هم زدن تعادل رنگ تقلیل می دهد.

NIT: یکی از واحد های نوری

NTSC: استاندارد رنگی در آمریکا، کانادا، ژاپن و چند کشور دیگر.

OIP: خروجی

OBJECTIVE: جلویی ترین قسمت لنز

OCULAR: نزدیکترین قسمت لنز به CCD

PAL: سیستم تلویزیون رنگی اروپا

PHOT: واحد نوری معادل ده هزار لوکس

POTS یا PSTN: یکی از سیستم های تلفن

PRINCIPEL POINT: مرکز عدسی

PTZ SITE DRIVER: یک قسمت از سویچر ماتریسی کد سیگنال هایی کد دار کنترلی مربوط به

کنترلر و DVR یا مولتی پلکسر را در یافت می کند.

RETMA: نام دیگر EIA

سیگنال RF : سیگنال رادیویی که به طیف تا ۳۰۰ گیگا هرتز تعلق دارد .

RS-232: یک فرمت ارتباط دیجیتالی که فقط نیاز به دو سیم دارد.

RS-485: شکل پیشرفته تر ارتباط دیجیتالی که می تواند تا ۳۲ دریافت کننده را در مقصد پوشش دهد.

S/N RATIO: نسبت سیگنال به نویز که بر حسب DB بیان می شود.

SCOTOPIC VISION: سطح نور زیر ۲-۱۰ لوکس که برای چشم قابل دیدن نیست.

SIMPLEX: در cctv به یکی از دو روش مولتی پلکسی اشاره دارد که اطلاعات فقط در یک جهت قابل

انتقال است (بر خلاف DUPLEX) مثلاً فقط امکان ضبط یا پخش در یک زمان باشد.

SMEAR: خطوط عمودی به صورت نویز در محل های بسیار روشن تصویر حاصل از CCD

SMPTE: انجمن مهندسين تلویزیون و تصاویر متحرک

SPLIT SCREEN: به صفحه نمایش چند تکه شده می گویند

S-VHS: یک فرمت ضبط ویدئویی است که رزولوشن افقی ۴۰۰ خط دارد.

TBC: سنکرون کردن سیگنال های مختلف بر اساس زمان

TDG: ایجادکننده تاریخ و زمان روی تصویر

TELEMETRY: سیستم کنترل از راه دور اطلاعات دیجیتالی کد دار

TERMINATION: اتصال انتهای کابل را به یک کانکتور می گویند.

VDA: یک آمپلی فایر سیگنال تصویری با یک ورودی و چند خروجی

VHS: (VIDEO HOME SYSTEM) سیستم ویدئویی خانگی

VIDEO MATRIX SWITCHER: وسیله ای برای انتخاب بیش از یک دوربین ، VCR یا چاپگر

ویدئویی و امثال آن که قدرتمندتر از سوئیچرهای معمولی است.

VITS: سیگنال تست با شکل خاص که در سیستم پال در خطوط نامرئی ۱۷ و ۱۸ و ۳۳ و ۳۳۱ جا زده می

شود.

VMD (VIDEO MOTION DETECTOR): سیستمی که در برابر تغییر نور یا جابه جایی و

حرکت سیگنال آلارم ایجاد می کند.

VS: سنکرونیزاسیون عمودی (در مقابل آن HS سنکرونیزاسیون افقی)

W-VHS: استاندارد جدید ضبط ویدئویی ارائه شده توسط JVC

Y/C: یک فرمت ویدئویی که اطلاعات روشنایی تصویر و رنگ تصویر جداگانه فرستاده می شود. این فرمت

در S-VHS وجود دارد.

بازاریابی برای دوربین مداربسته

اگر قصد دارید نصب دوربین را به عنوان یک شغل انتخاب کنید باید بدانید که چگونه مشتریان خود را در

بازار پیدا کنید و چگونه از طریق مشتریان قبلیتان مشتریهای جدید پیدا کنید.

این روزها کار کردن در زمینه دوربین مداربسته به علت بالا رفتن رقابت در این زمینه سخت شده و برای

دوام آوردن در این بازار فوق العاده رقابتی حتماً باید برنامه خوبی برای بازاریابی داشته باشید.

نکته اولی که باید به آن اشاره کنم این است که هرگز منتظر مشتری ننماید. شما باید مشتری را ایجاد

کنید. بسیاری از مالکان و مغازه داران به علت اطلاعات پایین ، ضرورت استفاده از این سیستم ها را نمی دانند و این

دقیقاً کاریست که شما به باید برای بازاریابی انجام دهید. پس مرحله اول آگاه کردن تعداد زیادی از مردم از مزایای

این سیستم است. برای این کار بهترین راه مراجعه حضوری به محل‌هایی که به نظر شما نصب دوربین در آنها لازم است. به این نکته هم باید اشاره کنم که احتمالاً تنها یک درصد از این افراد مشتریان شما خواهند بود پس انتظار بالایی نداشته باشید. هرچه تعداد مراجعات خود را افزایش دهید احتمال پیدا کردن مشتری برای شما بیشتر خواهد بود.

در طول صحبت با مشتری مهمترین نکته ایجاد حس اعتماد در مشتری است. نیازی نیست به تمام واقعیت‌ها و مشکلات پس از نصب دوربین اشاره کنید ولی در مقابل هر ۳ مزیت گفتن یک عیب کوچک اعتماد مشتری به شما را افزایش می‌دهد.

داشتن یک کارت ویزیت مناسب یک نکته بسیار مهم دیگر است. کارت ویزیتی که روی آن شرح کوتاهی از فعالیت‌های شما وجود داشته باشد. باید حداقل یک یا دو شماره ثابت نیز برای تماس داشته باشید. در طراحی کارت ویزیت خساست به خرج ندهید. کارت ویزیت شما باید طوری باشد که مطمئن شوید پس از رفتن سر از زباله دان در نخواهد آورد.

از مشتری گدایی نکنید فقط لازم است که محصول خود را معرفی کنید. نیازی نیست سعی کنید او را متقاعد کنید که استفاده از این سیستم لازم است، فقط به مزایای آن اشاره کنید.

متأسفانه بسیاری از افرادی که در این زمینه فعال هستند طوری رفتار می‌کنند که پس از نصب سیستم مشتری کاملاً از این کار پشیمان شود. این اشتباهی است که به هیچ عنوان نباید مرتکب شوید. بهترین و بی هزینه‌ترین راه برای پیدا کردن مشتری‌های جدید پیدا کردن آنها از طریق مشتری‌های قبلی شماست. پس حفظ کیفیت حتی اگر در ابتدا باعث ضرر کردن شما باشد در نهایت تاثیر کاملاً مثبتی خواهد داشت.