

## فصل ۳

# نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری



ضرورت دارد هنجروی امروزی نیز با سیستم نظارت تصویری آشنا شود و در جهت طراحی، نصب و بهینه سازی آنها گام بردارد. در این پودمان هنرآموز باید بکوشد نحوه کاتالوگ خوانی را به هنجرو آموزش دهد. اجزای سیستم نظارت تصویری را بشناساند و هنجرو بتواند یک سیستم را توسط دست و نرم افزار طراحی کند. سپس یک سیستم واقعی را نصب و راه اندازی کند. علاوه بر آن مهم ترین قسمت سیستم نظارت تصویری که شامل دوربین و دستگاه ضبط می شود را به طور کامل بشناسد. از هنرآموز انتظار می رود قطعات یک دوربین مدار بسته را به هنجرو معرفی کند. هنجرو با کاتالوگ خوانی بتواند خواسته خود را از بازار تأمین نماید. و در نهایت با کامل کردن سیستم نظارت تصویری بتواند انتقال تصویر را انجام دهد.

## واحد یادگیری ۴

### شایستگی نصب و راه اندازی سیستم نظارت تصویری (دوربین های مدار بسته)

آیا می دانید



در این بخش حتماً هنرجو را علاقه مند نمایید با تحقیقی اولیه، بتواند تفاوت دوربین گوشی همراه خود و دوربین عکاسی (و فیلمبرداری) را با دوربین مدار بسته تشخیص دهد. همچنین با ترجمه کلمه دوربین مدار بسته با ترجمه لاتین آن آشنا شود. و با کاربردهای سیستم نظارت تصویری (نظارت شهری، نظارت بین راهی، نظارت کوچک داخل ساختمان، فروشگاه ها و کنترل صنعتی کارخانجات و رباتیک) آشنا شود. هنرجو را حتماً با این جمله آشنا کنید: «کارخانه یا محل کار خود را از منزل ببینید» از او بخواهید بیان کند این جمله را کجاها دیده است؟ و با بحث پیرامون این جمله مفهوم انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری را در ذهن هنرجو جا بیاندازید.

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ نصب و راه اندازی سیستم نظارت تصویری
- ۲ عیب یابی و رفع عیب سیستم نظارت تصویری
- ۳ طراحی و کار با نرم افزارهای مرتبط با سیستم نظارت تصویری
- ۴ انتقال تصویر کابلینگ و تحت وب سیستم نظارت تصویری
- ۵ هوشمندسازی سیستم توسط برقراری ارتباط با سیستم های موجود

## معرفی سیستم نظارت تصویری

ترجمه کنید ۱



A closed-circuit television camera (CCTV camera) can produce images or...

یک دوربین تلویزیونی مدار بسته (دوربین CCTV) می‌تواند تصاویر یا فیلم ضبط شده را جهت نظارت یا دیگر مقاصد شخصی تولید کند. دوربین‌ها می‌توانند به صورت دوربین ویدئویی یا دوربین تصاویر ثابت دیجیتال و یا هر دو باشند. والتر بروخ (بروچ) مخترع دوربین‌های مدار بسته بود.

پخش فیلم ۱



تاریخچه سیستم‌های نظارت تصویری

نخستین سیستم مدار بسته در سال ۱۹۴۲ میلادی توسط شرکت زیمنس آلمان به منظور مشاهده پرتاب موشک نصب شد. یک مهندس آلمانی به نام «والتر بروچ» مسئول نصب این سیستم بود.

در آمریکا اولین تبلیغ دوربین مدار بسته در سال ۱۹۴۹ مربوط به محصولی با نام «وریکون» بود که در تبلیغات گفته می‌شد به مجوز دولتی نیازی ندارد. از آن پس سیستم‌های ضبط تصاویر دوربین مدار بسته در برخی پایگاه‌های فضایی بزرگ جهت ضبط تصاویر پرتاب موشک‌ها به کار گرفته شد و خیلی زود روی موشک‌ها نصب شد تا جایی که تصاویر را همراه با صدا به زمین ارسال کرد. اولین رونمایی از دوربین مدار بسته در اماکن عمومی آمریکا در سال ۱۹۷۳ بود. زمانی که در میدان تایمز نیویورک اولین دوربین مدار بسته به منظور جلوگیری از جرایم در محدوده نصب شد اما نقش چشمگیری در کاهش جرایم ایفا نکرد. تا اینکه در سال ۱۹۸۰ دوربین‌های مدار بسته در سطح گسترده‌ای در سراسر آمریکا بخصوص در مراکز عمومی به کار گرفته شد. به نظر می‌آمد استفاده از دوربین مدار بسته راهی ارزان‌تر در مقایسه با به کارگیری نیروهای پلیس برای شناسایی جرایم باشد.

به تدریج برخی از حرفه‌ها و مشاغل به خصوص آنهایی که بیشتر در معرض سرقت قرار داشتند نیز به دوربین مدار بسته روی آوردند. در سال ۱۹۹۰ دستگاه‌های ضبط تصاویر دوربین‌ها تنها با قابلیت «ضبط بعد از شناسایی حرکت» وارد بازار شدند که استفاده از دوربین مدار بسته را در این کشور بسیار بیشتر کرد. تا قبل از آن، دستگاه‌های ضبط تصاویر تا حد زیادی از نظر میزان حجم ذخیره و قابلیت‌ها بسیار محدود بود. از نیمه دوم سال ۱۹۹۰ پلیس دوربین‌های زیادی را در سطح شهرها به خصوص مراکز عمومی، مدارس و پروژه‌های ساختمانی نصب کرد. در

انگلستان نیز استفاده از دوربین مداربسته بسیار متداول شد. شهر «نورفولک» انگلستان نخستین جایی در این کشور بود که دوربین‌ها در آن نصب شدند. این پیشرفت تا جایی پیش رفت که دوربین‌های آنالوگ اولیه دیگر جایی در صنعت نظارت تصویری نداشتند و دوربین‌های HD و FULL HD و IP جایگزین آنها شدند که مهم‌ترین دستاورد این دوربین‌ها هوشمندسازی امروزی می‌باشد. فناوری‌های امروزی دوربین‌های ۴K و ۸K با رزولوشنی حدود ۸ مگاپیکسل و ۳۰ مگاپیکسل را روانه بازار نموده‌اند. (درمورد رزولوشن و واحدهای آن در ادامه نکاتی ارائه خواهد شد. در اینجا صرفاً به دلیل شنیدن رزولوشن توسط هنرجو در دوربین عکاسی یا دوربین گوشی همراه خود در همین حد بسنده شود.) سیستم نظارت تصویری یا همان دوربین مداربسته دارای قابلیت‌های منحصربه‌فردی است که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

**۱ ترساندن مجرمین:** یکی از مزایای دوربین مداربسته ترساندن مجرمین از انجام جرم است. دوربین‌های مداربسته که در محل‌های مناسب نصب شده باشند، مجرم احتمالی را بر آن می‌دارد تا از جرم دست بردارد و محل دیگری که ضریب امنیتی پایین‌تری دارد را برای انجام جرم انتخاب نماید.

**۲ جلوگیری از سرقت:** طبق مطالعات انجام شده در صنایع کوچک و صنوف مختلف، با نصب سیستم دوربین مداربسته احتمال بروز سرقت توسط افراد داخل و خارج این صنایع و اصناف به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد.

**۳ افزایش بهره‌وری:** بهره‌وری نیروی کار بزرگ‌ترین دغدغه‌ای است که امروزه تجارت و صنعت با آن مواجه است. سیستم‌های نظارت تصویری کمک می‌کنند تا حتی در هنگامی که شما (به عنوان مدیر مجموعه) در محل حضور ندارید، افراد بهترین رفتار کاری را از خودشان نشان دهند، و همچنین به مدیران این امکان را می‌دهد تا عادات و رفتارهای کاری را به صورت دوره‌ای و حتی از راه دور مشاهده و بررسی کنند.

**۴ کاهش مسئولیت و بدهی:** بسیاری از مجرمین به دنبال کسب سود از طریق ایجاد ادعاهای دروغین علیه شرکت‌ها و فروشگاه‌ها می‌باشند. مسئولین این شرکت‌ها و فروشگاه‌ها بدون داشتن شواهد برای دفاع از خود، ممکن است گاهی محکوم به پرداخت هزینه‌های گزافی شوند. دوربین مداربسته راهی مؤثر برای جلوگیری از این وقایع به شمار رفته و علیه چنین ادعاهایی مفید خواهد بود.

**۵ محافظت از اطلاعات:** رقبای صنایع (کوچک یا بزرگ) همواره حاضرند هزینه‌های بالایی را برای اشراف و آگاهی از اسرار شرکت یا فروشگاه مقابل بپردازند. دوربین‌هایی که با استراتژی دقیق نصب شده باشند، از دسترسی و همچنین قصد آنها برای سرقت اطلاعات جلوگیری می‌کنند.

**۶ مدیریت از راه دور:** بسیاری از سیستم‌های دوربین مداربسته امکان ارسال اطلاعات و در نتیجه مدیریت و نظارت از راه دور را فراهم می‌کنند.

۷ شناسایی بهتر مشتریان: بسیاری از مشاغل کوچک از سیستم نظارت تصویری خود به منظور مطالعه عادات مشتریان، بهینه سازی مسیرهای تردد در فروشگاه، تغییر مکان مناسب محصولات، اطمینان از عادات مشتری و نظایر آن استفاده می کنند. علاوه بر ویژگی های بالا می توان به ساده سازی عملیات، ایجاد آرامش خاطر و شخصیت کاری (پرستیژ کاری)، به عنوان دیگر ویژگی های نصب دوربین مدار بسته اشاره نمود.

فعالیت کلاسی ۱



اطلاعات زیر در تکمیل این بخش مفید می باشد:

۱ جلوگیری از ارتکاب جرایم: کاربرد دوربین های مدار بسته 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. به طور مثال می توان به دوربین های دستگاه های خودپرداز اشاره کرد که برای شناسایی جرایمی چون وارد کردن تصادفی رمز کارت اعتباری کاربرد دارد. آخرین تحقیقات آماری از شهرهای بزرگ آمریکا و انگلستان نشان می دهد بعد از نصب دوربین های مدار بسته در پارکینگ ها ۵۱ درصد از تعداد جرایم کاسته شده است. در فرودگاه ها میزان کاهش جرایم ۲۳ درصد و در سایر مراکز عمومی حدود ۱۰ درصد بوده است.

۲ کاربرد صنعتی: در کارخانجات صنعتی نیز از دوربین های مدار بسته در محل ها یا مراحلی از کار که حضور فیزیکی انسان خطرناک، دشوار یا حتی غیرممکن 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.

۳ 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 قراردادن تصادفات و شناسایی جرایم رانندگی (تشخیص سرعت، شناسایی اتوماتیک پلاک خودروها، عبور از روی خط ممتد، عدم رعایت فاصله بین دو اتومبیل و موارد مشابه) حداقل کاربردهای دوربین مدار بسته در کنترل وسایل نقلیه هستند.

۴ امنیت 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. به طور 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.

## اجزای سیستم‌های نظارت تصویری

سیستم‌های نظارت تصویری (دوربین مداربسته) نیز همچون سیستم‌های دیگر به تجهیزاتی نیاز دارد. از جمله کابل‌ها و متعلقات، دوربین مداربسته و دستگاه ضبط نظارت تصویری.

## اجزای سیستم نظارت تصویری (کابل و اتصالات)

ارتباط بین دوربین با دستگاه ضبط کننده برعهده کابل و متعلقات آن است. در این بخش با نمایش فیلم زیر انواع کابل و اتصالات که در سیستم نظارت تصویری کاربرد دارد را نشان دهید.

### انواع کابل در سیستم‌های نظارت تصویری

پخش فیلم ۲



فعالیت کلاسی ۲

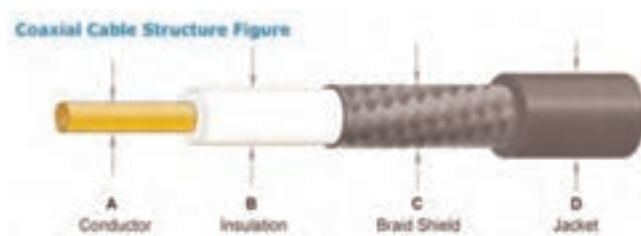


بلوک دیاگرام زیر انواع کابل و تجهیزات مورد استفاده در سیستم را نشان می‌دهد، آن را کامل کنید.

<p>کابل کواکسیال (Coaxial)</p> <p>معنی لغوی آن «هم‌محور» می‌باشد. انواع: RG۵۹ - RG۵۸ - RG۶ - RG۱۱</p>	<p>کابل شبکه (LAN) , (Ethernet)</p> <p>از نظر سرعت انتقال اطلاعات به دو دسته CAT۵ و CAT۶ تقسیم می‌شوند. از نظر ساختمان داخلی به سه دسته STP, UTP و SFTP تقسیم می‌شوند.</p>
<p>کابل فیبر نوری (Optical Fiber)</p> <p>به دلیل استفاده از نور در انتقال اطلاعات، سرعت انتقال بسیار بالاتری از کابل‌های دیگر دارد.</p>	<p>کابل برق (Power)</p> <p>جهت تأمین تغذیه دوربین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>
<p>اتصال دهنده (Connector)</p> <p>جهت ارتباط بین انواع کابل‌های مورد استفاده در سیستم دوربین مدار بسته</p>	

## الف) انواع کابل سیستم نظارت تصویری

**۱ کابل های RG:** ترجمه لغوی کلمه (Radio Guide) «هدایت رادیویی» می باشد. این کابل یکی از انواع کابل های کواکسیال می باشد. کابل کواکسیال توسط Oliver Heaviside در سال ۱۸۸۰ طراحی و تولید شد. سپس کابل RG توسط ارتش نظامی الکترونیک ایالت متحده تولید شد. همان طور که در تصویر زیر مشاهده می نمایید، کابل های کواکسیال (RG) از چند بخش تشکیل شده اند. پوشش بیرونی (Jacket) وظیفه مراقبت از کابل را برعهده دارد (قسمت D). شیلد به هم تابیده شده (Braid shield) وظیفه مراقبت از کابل را در مقابل نویزهای الکترومغناطیسی برعهده دارد (قسمت C). عایق داخلی (Insulation) نیز وظیفه مراقبت از مغزی کابل و عایق کردن مغزی از شیلد را برعهده دارد (قسمت B). همچنین مغزی کابل که هادی (Conductor) می باشد وظیفه انتقال اطلاعات را برعهده دارد (قسمت A). نکته حائز اهمیت در این بخش این است که اولاً منظور از «اطلاعات» صرفاً تصویر نیست. می تواند اطلاعات شامل صدا هم باشد. ثانیاً این کابل ها در انواع مختلف تولید می شوند. از کابل معمولی که تصویر آن در کتاب اصلی و اینجا آمده تا کابل های ترکیبی همراه تغذیه برق و حتی کابل های آماده که علاوه بر کابل برق و تصویر فیش آماده نیز دارد.



با کیفیت ترین کابل از مغزی مسی با قطر  $8/0 \text{ mm}^2$  و شیلد مسی ۱۴۴ رشته تشکیل شده است که به سختی در بازار ایران یافت می شود. پس از آشنایی هنرجو با انواع کابل های RG حال با نمایش فیلم زیر کیفیت کابل RG (که مهم ترین پارامتر قیمت تمام شده و کیفیت کار یک نصاب دوربین مدار بسته می باشد) را به هنرجو از وی بخواهید کابل های RG موجود در کارگاه خود را بررسی کند و نتایج را با دوستان خود به اشتراک بگذارد. متأسفانه بازار کابل بی کیفیت را به قیمت کابل باکیفیت تحویل مشتری می دهد که حتی بسیاری از نصابان نیز از این روش تشخیص اطلاع ندارند.

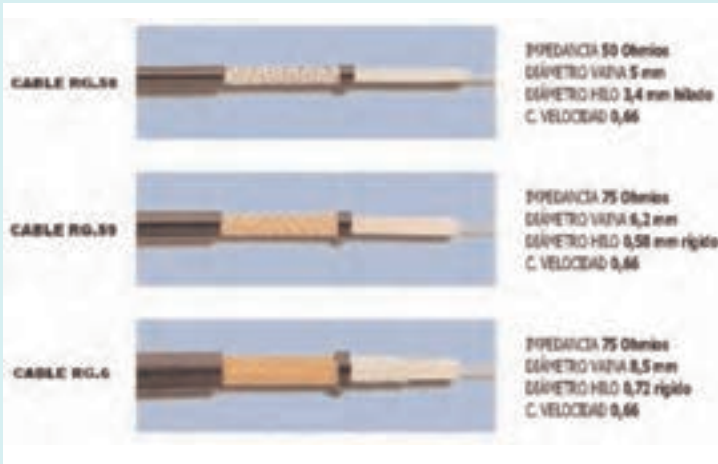
## تشخیص کیفیت کابل RG

پخش فیلم ۳



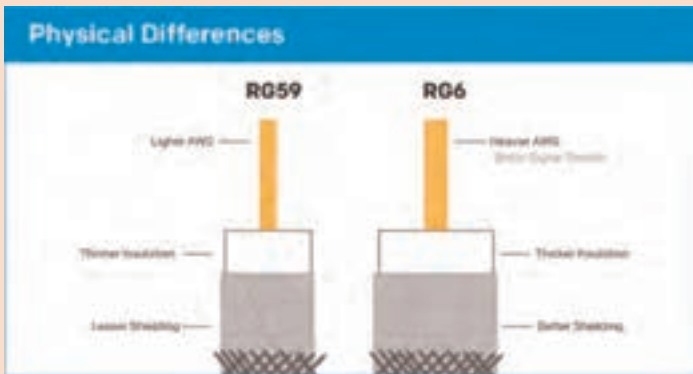
فعالیت  
پیشنهادی

تصویر زیر انواع کابل RG را نمایش می دهد که می توانید به عنوان فعالیت پیشنهادی به هنرجو بدهید.



هدف از این فعالیت پی بردن به اینکه هنرجو می تواند با توجه به شناخت انواع کابل ها، با ظاهر یک کابل، نوع کابل را تشخیص دهد. فهم این موضوع بسیار حائز اهمیت است! حتی می توانید ترجمه مشخصات تصویر را بخواهید.

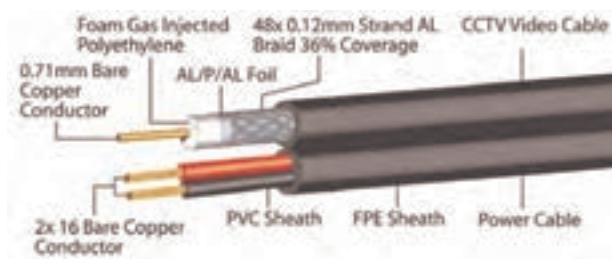
فعالیت کلاسی ۳



فعالیت  
پیشنهادی

در این بخش می توانید انواع دیگر کابل RG را به هنرجو نمایش دهید و از هنرجو تشخیص کابل یا روش های تست اهمی آنها در یک مترمربع را بخواهید. (۵۰ اهم یا ۷۵ اهم)

پس از شناخت انواع کابل، حال به معرفی کابل ترکیبی و کابل آماده بپردازید. تصاویر زیر انواع کابل را نشان می دهد. تصویر راست کابل آماده و تصویر چپ کابل ترکیبی را.



کابل ترکیبی



کابل آماده

کابل آماده در اندازه های ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۵۰ متری در بازار موجود است که دارای سرفیش صدا و تصویر و تغذیه بوده و آماده نصب می باشند. البته اکثر این کابل ها کیفیت بالایی ندارد و جنس سیم یا فیش ها باعث ایجاد نویز در تصویر می شود. به هنرجو بگویید استفاده از این کابل آشنا نبودن یک نصاب دوربین مداربسته با تخصص لازم کابل کشی و فیش زنی را به کارفرما نشان می دهد!! کابل ترکیبی اجزای کامل این نوع کابل را نشان می دهد. به هنرجو بگویید استفاده از این یعنی سرعت عمل و سرعت عمل را هیچ گاه فدای کار با کیفیت نکنند! اگر از این کابل استفاده می شود حتماً قطر و جنس مغزی کابل و شیلد آن را در نظر بگیرند!

**۷ کابل های شبکه:** هنرجو در پودمان اول (شبکه های کامپیوتری) با این کابل ها آشنا شده است.

در این بخش سعی کنید به معرفی فناوری انتقال تصویر دوربین (اطلاعات و حتی صدا) با کابل های شبکه، بدون تغذیه برق (فناوری POE) و همچنین به تفاوت POE با POC بپردازید.



### Power over Ethernet or PoE describes which...

تغذیه بر بستر شبکه یا POE توصیف عبور برق همراه با داده‌ها (اطلاعات) بر روی کابل زوجی به هم تابیده می‌باشد.

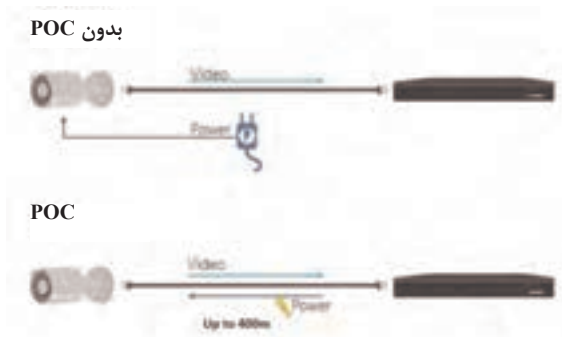
POC مخفف برق بر بستر کواکسیال می‌باشد. این تکنولوژی بر اساس ویدیو بر بستر کواکسیال، کنترل بر بستر کواکسیال و انطباق تغذیه برق بر بستر کواکسیال است.

POE توسط کابل تابیده به هم تابیده منتقل می‌شود. اما POC توسط کابل کواکسیال منتقل می‌شود. فاصله انتقال در POE حداکثر ۱۰۰ متر است. فاصله انتقال POC بیش از ۳۰۰ متر است.

فناوری POE اجازه ارائه هم‌زمان اتصال داده‌ها و برق به دستگاه‌هایی مانند اکسس‌پوینت (نقاط اتصال) بی‌سیم و دوربین‌های IP را می‌دهد. فناوری POE انرژی برق را از طریق کابل شبکه تأمین می‌کند و انرژی (برق) بدون منبع تغذیه مجزا تأمین می‌شود. تأمین این برق توسط سوئیچر مخصوص POE صورت می‌گیرد. بررسی این سوئیچرها در بخش‌های بعدی صورت می‌گیرد.



همین قابلیت در کابل‌های کواکسیال منجر به، به‌وجود آمدن فناوری POC گردید:



### مزیت های POC:

- 1 در این فناوری که فقط در سیستم آنالوگ HD استفاده خواهد شد دیگر نیازی به کشیدن کابل برق به شکل مجزا نبوده و کار سیم کشی دوربین را با همان تک رشته RG59 بسیار ساده تر خواهد کرد. همچنین نسل کابل های ترکیبی و زوجی (بغل برق دار) نیز از بین خواهد رفت.
  - 2 در این سیستم آداپتور مرکزی و یا آداپتور تکی دیگر جایی نخواهد داشت و علاوه بر کاهش چشمگیر هزینه، سهولت بسیار زیادی در نصب را به همراه خواهد داشت و کل برق مورد نیاز دوربین ها فقط از دستگاه رکورد POC تأمین خواهد شد.
- به طور کلی باید گفت در صورت رایج شدن این سیستم و راهیابی آن به بازار ایران، انتظار می رود شاهد استقبال چشمگیری در این زمینه باشیم.
- البته قیمت آن نیز باید مناسب باشد. ولی به شکل کلی می توان گفت این تکنولوژی یعنی POC قدم بزرگی در جهت پیشرفت و رقابت با سیستم های IP و تحت شبکه خواهد بود.

#### فعالیت پیشنهادی

در این بخش سوکت ها و کابل های RJ (شبکه و تلفن) و کابل های CAT5 و CAT6 موجود در کارگاه را از نظر شکل ظاهری و مشخصات فیزیکی بررسی کنید و تفاوت ها و شباهت های موجود را با هم به بحث بگذارید.

### ب) اتصال دهنده ها (کانکتورها)

فیش BNC و سوکت شبکه و فیش تغذیه مهم ترین اتصال دهنده های مورد استفاده در سیستم های دوربین مدار بسته می باشند. هنرجو با سوکت شبکه در پودمان اول آشنا شده است. فیش تغذیه نیز در ادامه ارائه می شود. در اینجا فقط به معرفی فیش BNC می پردازیم.

ترجمه لغوی BNC سرنیزه نیل - کانسلمن می باشد. اصطلاحی است که اشاره به هر دو سبک از اتصال و دو مخترع آن دارد. این اختراع در سال ۱۹۵۱ و در کمپانی Various جهت اتصال سیستم های RF طراحی و عملیاتی گردید. در آن روزها این کانکتور جهت کابل های ۵۰ اهم طراحی شد. اما پیشرفت فناوری این کابل ها را در نظارت تصویری دخالت داد و یکی از ارکان این سیستم ها گردید. هر چند در این سیستم ها از کانکتورهای ۵۰ اهم استفاده نمی شود و BNC های موجود در نظارت تصویری و ویدیوهای HD از نوع ۷۵ اهم می باشد.

فکر کنید



طراحی داخلی BNC ها با چرخشی حدود ۹۰ درجه ای قفل می شوند. دلیل اصلی این طراحی به این علت است که قفل شونده باعث استحکام و پایداری فیش در جای خود می شود. ممکن است پس از مدتی جابه جایی یا تکان هایی سبب حرکت فیش BNC شود که این حرکت قفل شونده را از این اتفاق جلوگیری می کند.

فعالیت  
پیشنهادی



با پیشرفت فناوری و پیدایش دوربین های با رزولوشن بالا، BNC های مختص این سیستم ها طراحی و ساخته شده است. از هنرجو بخواهید در مورد این BNC ها پژوهش کند و تفاوت های آن با فیش های معمولی را بررسی کند.

فعالیت  
پیشنهادی

ترجمه متن زیر که در رابطه با BNC های 4K می باشد را از هنرجو بخواهید:

With the transition to 4K or even 8K - signals the impedance of BNC connectors became more important than ever. Every deviate impedance has a negative influence on return loss and VSWR (Voltage Standing Wave Ratio) which are both important measurements for reflected signals in a transmission line. Especially on high data rates up to 24Gb/s, as they occur when transmitting ultra high definition (UHD) signals, an impedance mismatch results in high return loss and thus bit errors are raising.

Neutrik's new rear TWIST UHD-BNC connector is a specifically for high frequencies optimized BNC connector; based on the proven rear TWIST technology. The unique insulator design in combination with the reduced outer diameter of the gold plated center pin allows UHD-data transmission within the required return loss limits.

\* لازم به ذکر است صرفاً هدف این بخش آشنایی با BNC است. درمورد رزولوشن 4K در ادامه مطالبی آورده شده است.

فعالیت کارگاهی ۲



هدف: نکات نصب فیش BNC

نحوه اتصال کابل کواکسیال به کانکتور BNC، یکی از مهمترین نکات نصب یک سیستم مداربسته می‌باشد که اگر به درستی صورت نگیرد می‌تواند موجب اتصال کوتاه، قطعی و تضعیف سیگنال (به علت بالا رفتن مقاومت اتصال) و قطع و وصل شدن تصویر بر اثر لرزش گردد. در اکثر مواردی که شخص نصاب تمام جزئیات نصب را رعایت می‌کند ولی در آخر با مشکل نویز یا قطعی در تصویر مواجه می‌شود، مشکل از اتصال BNC است.

اغلب اتصال کوتاه شدن‌ها به دلیل بلند بودن مغزی کابل است که هنگام جا زدن در داخل کانکتور خمیده شده و منجر به اتصال به بدنه می‌شود. علاوه بر این استفاده از کابل یا کانکتور غیراستاندارد موجب می‌شود که مغزی حتی بعد از پرس کردن BNC محکم نشده و باز از آن بیرون بیاید.

هنگام پرس زدن کابل هنجریان اصول ارائه شده رعایت شود تا هنجرو در آینده با مشکلات فوق مواجه نشود. مسئولیت پذیری یکی از اهداف این فعالیت می‌باشد.

بخش فیلم ۴



فیلم آموزش نصب BNC لحیمی و پیچی

در فصل شبکه‌های کامپیوتری به هنجریان تجهیزات و روش‌های سوکت‌زنی معرفی گردید. دو نکته که در دوربین‌های تحت شبکه مهم می‌باشد در اینجا معرفی می‌گردد: **۱ Certifier**: ابزاری است که برای تأیید سطح توان عملیاتی کابل استفاده می‌شود. به عنوان مثال ممکن است شما شبکه‌ای با استاندارد ۱۰۰ Mb Ethernet را داشته باشید و بخواهید آن را به شبکه گیگابیت ارتقا دهید برای این ارتقا ابتدا نیاز است تا توان عملیاتی کابل شما تست و بررسی شود که توسط این ابزار سنجیده می‌شود.

**۲ TDR / OTDR** تشخیص پیوستگی کابل: TDR مخفف Time Domain

Reflectometer و OTDR مخفف Optical Time Domain Reflectometer

می‌باشد. وظیفه اصلی این دو ابزار این است که تشخیص دهند که آیا کابل از پیوستگی برخوردار است یا خیر؟ با این تفاوت که TDR این کار را در کابل‌های مسی انجام می‌دهد و OTDR در کابل‌های فیبر نوری.

## ج) تغذیه (Power Supply)

### ۱ انتخاب نوع سیستم تغذیه:

فعالیت کلاسی ۴



تفاوت بین روش‌های تغذیه دوربین مداربسته

الف) منبع تغذیه مشترک (مرکزی)

مزایا:

- ۱ سهولت در عیب‌یابی سیستم مداربسته در صورت خرابی منبع تغذیه.
- ۲ عمر بالاتر منبع تغذیه مرکزی و کاهش امکان خرابی آن.
- ۳ ایمنی بیشتر (تمامی سیم‌های انتقال دهنده برق دوربین‌ها حامل برق ۱۲ ولت خواهند بود و این موضوع خطرات حین نصب و خدمات پس از نصب را به شدت کاهش می‌دهد)
- ۴ استفاده از منبع تغذیه مشترک از نظر هزینه هم به صرفه خواهد بود.

معایب:

- ۱ در صورت خرابی منبع تغذیه تمامی دوربین‌ها از مدار خارج می‌شوند.
- ۲ در مسیرهای طولانی به علت انتقال برق به صورت ۱۲ ولت افت ولتاژ زیادی اتفاق خواهد افتاد.

ب) منبع تغذیه مجزا (انفرادی)

مزایا:

- ۱ در صورت خرابی منبع تغذیه تنها یک دوربین از مدار خارج می‌شود.
- ۲ به علت انتقال برق به صورت ۲۲۰ ولت تا محل دوربین افت ولتاژ حدود ۲۰ برابر کمتر خواهد بود.

معایب:

- ۱ آداپتورهای موجود در بازار معمولاً عمر کمتری نسبت به منابع تغذیه صنعتی دارند و با توجه به تعداد دوربین‌ها احتمال خرابی هر یک بالاتر خواهد رفت.
- ۲ در کل مسیر کابل‌ها، دارای ولتاژ برق شهراند که تعمیر و نگهداری دوربین‌ها را تا حدی خطرآفرین می‌کند.
- ۳ مجبور خواهید بود در کنار هر دوربین از یک باکس پلاستیکی برای نصب آداپتور آن استفاده کنید.

نتیجه‌گیری: به صورت کلی سعی کنید در سیستم‌های مداربسته کوچک با کابل کشی کم، از منبع تغذیه مرکزی و در محل‌های بزرگ از منبع تغذیه مجزا استفاده کنید. در صورتی که در پروژه خود به نصب دوربین مداربسته گردان (PTZ) نیاز دارید، حتماً باید از منبع مجزا برای دوربین‌ها استفاده کنید، چرا که معمولاً دوربین‌های گردان با ولتاژ ۲۴ ولت کار می‌کنند و آداپتور مختص به خود را دارند.

نکته ای که در انتخاب منبع تغذیه است، (به جز نوع سیستم مرکزی یا انفرادی) استفاده از منبع تغذیه با کیفیت هست. نکته ای که اگر رعایت نشود ممکن است با اندک قیمت پایین تر دوربین شما به مرور زمان آسیب ببیند و هزینه گزافی را متحمل شوید. پس استفاده از منبع تغذیه ناکارآمد و بی کیفیت، سیستمی ناپایدار را به همراه خواهد داشت.

## ۷ فیش و کابل تغذیه:

### فعالیت کارگاهی ۴



#### هدف: نصب کابل و فیش های تغذیه

فیش های مورد استفاده در سیستم های دوربین مدار بسته دارای دو سیم می باشد که اکثر موارد سیم سیاه پلاریته منفی و سیم قرمز پلاریته مثبت را نشان می دهد. آشنایی هنرجو با انواع فیش ها (نری و مادگی) و تفاوت هر یک از نظر ظاهری مورد انتظار است. همچنین تشخیص پلاریته مثبت و منفی در فیش مورد انتظار است.

### پروژه ۱



#### هدف: نصب و کار با نرم افزار CCTV Calculators

آشنایی هنرجو با تأثیر طول و نوع سیم و مقدار جریان مصرفی بار و ولتاژ اعمالی بر ولتاژ خروجی مورد انتظار است.

همان طور که در نرم افزار مشخص است، علاوه بر ولتاژ، جریان تحویلی به دوربین نیز اهمیت دارد که در صورت تأمین نشدن این جریان توسط منبع تغذیه، به دوربین آسیب می رسد.

### فعالیت پیشنهادی

از هنرجو بخواهید تأثیر موارد مورد انتظار در پروژه ۱ را به صورت عملی تجربه کند. با تغییر نوع سیم، طول سیم، و نوع دوربین تأثیر انتخاب منبع تغذیه مناسب را بیاموزد.

## اجزای سیستم نظارت تصویری (دوربین)<sup>۱</sup>

وظیفه اصلی دوربین، تولید سیگنال ویدئویی جهت ارسال به گیرنده است. دوربین مهم ترین بخش یک سیستم نظارت تصویری به شمار می رود. دوربین های مدار بسته را از دو جنبه سیگنال خروجی آن و شکل ظاهری و کاربرد آن می توان دسته بندی کرد.

### الف) انواع دوربین از نظر نوع سیگنال

**۱ دوربین آنالوگ:** صدا و تصویر این دوربین ها هر یک توسط کابل دور رشته ای جداگانه منتقل می شوند که یک رشته از سیم ها نقش جلوگیری از نویز بر سیم اصلی را ایفا می کند. کیفیت این دوربین ها همان گونه که از نامشان پیداست تابعی از امواج آنالوگ است. امواج آنالوگ همواره در معرض نویز قرار دارد. نویزهای مختلف الکترومغناطیسی و نویزهای ناشی از نوسانات برق همواره یکی از تهدیدات جدی بر کیفیت دوربین های مدار بسته آنالوگ می باشند. به همین دلیل استفاده از کابل ها و تجهیزات با کیفیت بالا روی کیفیت تصویر در این نوع دوربین ها تأثیر بسزایی دارد.

زمانی که نیاز به ارسال تصاویر و صدا به صورت بی سیم باشد این دوربین ها ضعف بزرگی از خود نشان می دهند. 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 تأثیر امواج نویز و تداخلی قرار می دهد. ضمن اینکه امکان نظارت 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 جز 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.

\* در مورد اصطلاحاتی که در اینجا مطرح شده (همانند DVR یا رزولوشن) بعداً مفصل تر بحث خواهد شد.

۱. camera



جدول زیر انواع دوربین های آنالوگ را نمایش می دهد. آن را به کمک هنرآموز محترم خود کامل کنید.

نوع دوربین آنالوگ	معمولی	HD	تفاوت از نظر
نحوه کار	دریافت و ارسال اطلاعات صدا و تصویر با امواج آنالوگ	دریافت و ارسال اطلاعات با امواج آنالوگ با روش های متفاوت از نوع معمولی	
نحوه ارسال اطلاعات (کابل متداول)	RG58 , RG59	RG58 , RG59	
دسته بندی بر اساس ویژگی	TV Line (TVL) رزولوشنی بین ۴۲۰ تا ۷۰۰ تیوی لاین	Mega Pixel رزولوشنی بین ۱ تا ۱۳ مگاپیکسل	
مزایا	قیمت پایین، تنوع گسترده در بازار ایران، سادگی نصب و...	کیفیت بالاتر از آنالوگ معمولی، انتقال فرمان دیتا با کابل کوکسیال، تنوع گسترده، نصب آسان، تعویض آسان با نوع معمولی و...	
معایب	کیفیت پایین تر نسبت به دیجیتال، امکان نویزپذیری، ارتباط بی سیم با کیفیت پایین و ناامن و...	کیفیت پایین تر نسبت به دیجیتال، قیمت بالاتر از نوع معمولی و...	

انواع دوربین های HD: از آنجا که H ۹۶۰ (توضیح در ادامه) یا همان سیستم آنالوگ نتوانست توقعات مشتریان را برآورده نماید و از طرفی دوربین مدار بسته IP نیز ضعف بزرگی چون تأخیر شبکه دارد و نصب و عیب یابی آن پیچیده و هزینه بر بود، تقاضای بازار برای دوربین مدار بسته آنالوگ HD بر روی کابل کوکسیال منجر به ظهور چیپست های ویدیویی جدیدی شد:

#### ۱ HD-CVI (High Definition Composite Video Interface): در سال ۲۰۱۲

شرکت داهوا استاندارد توسعه یافته دوربین مدار بسته HD خود را اعلام کرد. که فناوری آنالوگ بر پایه کابل کوکسیال می باشد. به گفته شرکت داهوا HD-CVI به پیشرفت هایی برای غلبه بر محدودیت های قبلی دوربین مدار بسته سنتی آنالوگ دست یافته است. ارائه تصاویر مگاپیکسلی حتی با وجود فواصل انتقال بیش از ۵۰۰ متر با این تکنولوژی میسر شد. همچنین این فناوری به انتقال صدا بر روی کوکسیال (AOC) (Audio Over Coax) دست پیدا کرده است.

#### ۲ HD-TVI (High Definition Transport Video Interface): که استاندارد

دیگر دوربین های مدار بسته HD بر اساس کابل کوکسیال می باشد. HD-TVI

توسط تیم شرکت Techpoint عرضه شد. که این تیم بیشتر از Techwell می‌آید. چپ ست Techwell در بازار DVR آنالوگ تا قبل از این سهم بزرگی از این بازار را به خود اختصاص داده بود، پس قاعدتاً Techpoint تجربه غنی Techwell و فناوری آن را به ارث برده است. این فناوری تصاویری با وضوح ۱ مگاپیکسل (۷۲۰P) تا ۴K ارائه می‌دهد. دوربین ایرانی سیماران بر بستر این فناوری ارائه محصول نموده است.

۲ **AHD (Analogue High Definition):** از آنجایی که دوربین‌های IP از سال ۲۰۱۳ با سرعت بالا در حال توسعه و فراگیر شدن بودند و بازار دوربین‌های آنالوگ سنتی را به شدت تهدید می‌کردند در این فرصت کمپانی Nextchip، چپ‌ست آنالوگ HD خود را عرضه نمود. در اصل این فناوری متعلق به کمپانی ITE می‌باشد ولی Nextchip به‌عنوان هدایت‌کننده اصلی مطرح است.

### تفاوت محصولات این سه تکنولوژی:

در مقایسه با CVI و TVI با AHD، تولیدکنندگان AHD ادعا می‌کنند این سیستم با ۹۶۰H-D۱ سازگاری کامل دارد. علاوه بر این، دوربین AHD می‌تواند به تلویزیون‌های معمولی به‌صورت مستقیم وصل و تصویر به درستی نمایش داده شود. در حالی که اگر دوربین CVI و TVI به تلویزیون متصل شود تصاویر را نشان نمی‌دهد. برای ویدیو نمایش زنده / ضبط / پخش، دوربین‌های CVI-HD نیاز به دی‌وی‌آر HD-CVI دارند و TVI به دستگاه TVI. البته دوربین و دستگاه‌هایی در بازار وارد شده‌اند که قابلیت پشتیبانی از همه نوع خروجی یا ورودی تصویر را دارد (ALL IN ONE). دوربین‌ها و دستگاه‌های ضبط سیماران که محصول ایرانی است، این ویژگی را دارا می‌باشند.

### نکاتی پیرامون این بخش:

■ **رزولوشن:** وضوح و شفافیت تصویر را مشخص می‌کند و به وسیله تعداد خطوط سنجیده می‌شود.

خطوط بیشتر = رزولوشن بیشتر = وضوح و کیفیت تصویر بیشتر  
وضوح تصویر به تعداد پیکسل‌ها (واحد تصویر) در یک تراشه CCD یا CMOS وابسته است. اگر یک کارخانه تولیدکننده دوربین بتواند تعداد پیکسل بیشتری در همان سایز تراشه جای دهد، آن دوربین وضوح و کیفیت تصویر بیشتری دارد. به عبارت دیگر بین رزولوشن و تعداد پیکسل‌ها در یک تراشه رابطه مستقیمی وجود دارد. در بعضی از برگه‌های مشخصات فنی دو نوع رزولوشن بیان می‌گردد.

۱ رزولوشن عمودی

۲ رزولوشن افقی

### الف) رزولوشن عمودی (Vertical Resolution)

رزولوشن عمودی برابر است با تعداد خطوط افقی. این رزولوشن به وسیله تعداد خطوط افقی محدود می گردد. در سیستم PAL، ۶۲۵ خط و در سیستم تصویر NTSC، ۵۲۵ خط وجود دارد. با استفاده از قانون نسبت تصویر (Aspect Ratio) حداکثر وضوح تصویر عمودی ۰/۷۵ تعداد خطوط افقی است. لذا حداکثر رزولوشن عمودی برابر است با:

برای PAL: خط  $۴۷۰ = ۰/۷۵ \times ۶۲۵$

برای NTSC: خط  $۳۹۲ = ۰/۷۵ \times ۵۲۵$

※ مفهوم Frame از همین جا شکل می گیرد. Frame تک عکسی است که در سیستم PAL (از ترکیب ۶۲۵ خط) و در سیستم NTSC (از ترکیب ۵۲۵ خط) یک فریم ساخته می شود.

※ رزولوشن عمودی آنقدر که کارخانه ها سعی در بهبود آن دارند مهم نیست.

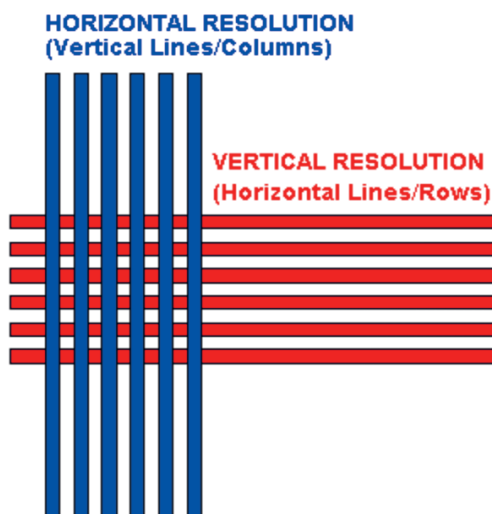
### ب) رزولوشن افقی (Horizontal Resolution)

رزولوشن افقی = تعداد خطوط عمودی

از نظر تئوری رزولوشن افقی به طور نامحدود قابل افزایش است. اما دو دلیل زیر آن را محدود می کند.

I - از نظر تکنولوژی افزایش بیش از حد تعداد پیکسل ها در یک تراشه ممکن نیست.

II - با افزایش تعداد پیکسل ها بر روی یک تراشه اندازه پیکسل ها کاهش می یابد که بر روی حساسیت دوربین و تصویر تأثیر می گذارد.



## انواع رزولوشن دوربین های آنالوگ:

رزولوشن (تفکیک پذیری) QCIF: کوچک ترین تفکیک پذیری رایج در ضبط دوربین های مدار بسته می باشد که اندازه ای برابر  $120 \times 176$  دارد.

رزولوشن CIF: در واقع رزولوشن متوسط در ضبط تصاویر دوربین های مدار بسته است. اندازه تفکیک تصویر با این رزولوشن  $240 \times 352$  است. بیشتر دستگاه های DVR عادی تصاویر را با این رزولوشن ضبط می کنند. این رزولوشن در واقع چهار برابر کوچک تر از D1 است.

رزولوشن D1: بالاترین تفکیک پذیری تصویر دوربین های آنالوگ  $576 \times 724$  می باشد. البته تا قبل از ارائه استاندارد 960H که استاندارد D1 در مقایسه با دوربین های دیجیتال به شدت ضعیف است.

بعضی دستگاه ها امکان ضبط تمام کانال ها با کیفیت تصویر D1 با  $30$  فریم در ثانیه که در اصطلاح FULL D1 می نامند را دارا می باشند. برای بقیه دستگاه ها ضبط با این رزولوشن می تواند به تعداد ۱ یا ۲ کانال محدود شود یا تعداد تصاویر در ثانیه کمتر از  $30$  است.

رزولوشن 960H-WD1: یک استاندارد جدید برای دوربین های مدار بسته و دستگاه های DVR می باشد که برای رقابت با دوربین های دیجیتال و IP ارائه شده اند.

سیستم های 960H در سیستم PAL قادر به نمایش تصویر با کیفیت  $576 \times 960$  می باشد، در حقیقت سیستم آنالوگ HD از جدیدترین مباحثی هستند که با عنوان دوربین 960H یا  $700 \text{ TVL}$  شناخته می شود. مهم ترین ویژگی این استاندارد که باعث محبوبیت آن شده، رزولوشن بالا HD و توانایی پخش و ضبط با جزئیات پیچیده و تصاویر واضح در محیط های کم نور و کارکرد مداوم و پشتیبانی از WDR می باشد. که در ادامه مفصل توضیح داده می شود.

دستگاه 960H قادر به ارائه تصویر  $34$  درصد بزرگ تر نسبت به رزولوشن D1 و  $5010$  درصد بزرگ تر نسبت به CIF می باشند.

تی وی لاین (TVL یا TV LINE): استاندارد رایج جهت نمایش تفکیک پذیری (رزولوشن) در سیستم های مدار بسته آنالوگ و حتی تلویزیونی آنالوگ است. در این استاندارد تعداد خط های قابل تفکیک عمودی تصویر به عنوان تیوی لاین یک وسیله در نظر گرفته می شود.

طبیعتاً هر قدر تیوی لاین یک دوربین مدار بسته بالاتر باشد قدرت نمایش جزئیات توسط آن بیشتر است.

با توجه به اینکه تصاویر دوربین ها در کشور ما از طریق استاندارد PAL قابل مشاهده است، ماکزیمم تی وی لاین قابل انتقال برای دوربین های مدار بسته

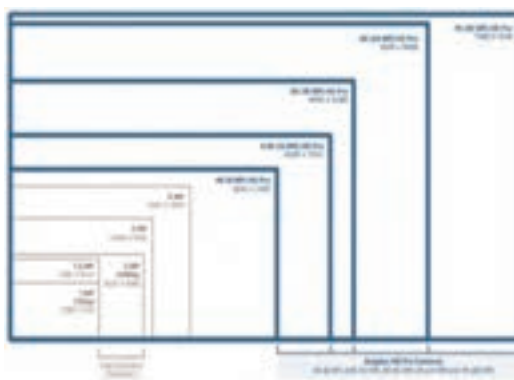
آنالوگ TVL ۷۲۰ است. برای مثال جدول زیر رزولوشن دوربین های آنالوگ را نشان می دهد:

رزولوشن به مگاپیکسل	رزولوشن دیجیتال	کیفیت تصویر آنالوگ
۰/۲۵ مگاپیکسل	۵۱۰ × ۴۹۲	TVL ۴۸۰
۰/۳۸ مگاپیکسل	۷۶۸ × ۴۹۴	TVL ۶۰۰
۰/۴۱ مگاپیکسل	۸۱۱ × ۵۰۸	TVL ۶۵۰
۰/۵۵ مگاپیکسل	۹۷۶ × ۵۸۲	TVL ۷۲۰

همان طور که می بینید کیفیت تصویر TVL ۷۲۰ (ماکزیمم کیفیت دوربین های آنالوگ) در مقایسه با سیستم های مگاپیکسلی هنوز هم کیفیت پایینی محسوب خواهد شد. (حدود ۰/۵ مگاپیکسل)

منظور از 960H- تعداد پیکسل های نمایش در جهت عمودی تصویر می باشد. اگر مشتریان نیاز به استفاده از 960H روی دستگاه AHD داشته باشند، آنها باید پارامترها در چندین منو DVR را تنظیم و راه اندازی مجدد نمایند. کانال ۱ و کانال ۲ باید رزولوشن مشابه داشته باشند. کانال ۳ و کانال ۴ نیز باید روی رزولوشن مشابه تنظیم شوند. این بدان معنی است که نمی توان روی یک دستگاه DVR چهار کاناله AHD، یک کانال P ۷۲۰ و ۳ کانال H ۹۶۰ داشته باشد و یا یک کانال H ۹۶۰ و ۳ کانال P ۷۲۰ یا کانال اول و سوم را در رزولوشن ۷۲۰ و کانال دوم و چهارم را در رزولوشن H ۹۶۰ قرار داد. یعنی رزولوشن کانال ها دو به دو باید مشابه باشند.

جدول زیر در فهم رزولوشن می تواند مؤثر باشد:



در صنعت دوربین‌های مداربسته، دوربین‌های ۸ مگاپیکسلی معادل اصطلاح دوربین‌های 4K امروزی از لحاظ وضوح تصویر می‌باشند، اما تفاوت‌های آشکاری بین این ۲ نوع تکنولوژی وجود دارد. دوربین‌های ۸ مگاپیکسلی باعث ایجاد هیجان و درخواست بالایی بین کاربران دوربین‌های مداربسته نشده‌اند، زیرا فریم‌ریت و حساسیت این دوربین‌ها نسبت به نور پایین بوده و علاوه بر این هزینه ذخیره‌سازی این فیلم‌ها با وضوح بالا برای کاربر بالا می‌باشد. اما 4K مجموعه‌ای از سنسورهای با کیفیت بالاست، که دوربین را قادر می‌سازد تا ۳۰Fps (Frame per second) عمل نماید که باعث افزایش چشمگیر کیفیت تصویر می‌گردد. همچنین این فناوری با ترکیب Dsp‌ها (Digital signal Processor) و سنسورهای جدید این قابلیت را داراست که با حدود قیمتی سولوشن‌های ۱۰۸۰P در بازارهای دوربین‌های مداربسته عرضه گردد، که البته با فرمت تصویری بزرگ‌تر و کیفیت بیشتری همراه است. بدین ترتیب و با استفاده از این فناوری کاربران می‌توانند مدارک مورد نظر خود را با فرمت تصویری بزرگ‌تر (۴ برابر با وضوح بیشتر) با زوم بیشتر حتی نسبت به دوربین‌هایی با مگاپیکسل بالاتر در اختیار قرار می‌دهند.

این افزایش کیفیت باعث افزایش قابلیت تحلیل ویدیو و همچنین افزایش محدوده تشخیص تا ۲ برابر می‌گردد.

با وجود اینکه مزایای رزولوشن 4K کاملاً مشخص است، ولی کاربر نهایی برای اینکه قادر باشد از مزایای این فناوری استفاده نماید، نیازمند شبکه‌ای قدرتمند و پهنای باند مناسب است. برای مثال یک دوربین 4K که ۳۰Fps می‌باشد در ۴MP عمل می‌نماید که از یک دوربین ۱۰۸۰P بالاتر نمی‌باشد که در این صورت Storage تقریباً بی‌اثر بوده و فضای اشغال شده آنها همانند می‌باشد. فاکتور دیگری که مورد بحث است، نیاز به مانیتور 4K برای مشاهده زنده در وضوح 4K می‌باشد. البته قیمت مانیتورهای 4K در حال کاهش نسبت به اوایل تولید این نمایشگرها می‌باشد.

با توجه به مزایای روشن این فناوری به نظر می‌رسد که به‌زودی تبدیل به جریان اصلی در صنعت نظارتی و دوربین‌های مدار بسته در طی سال‌های بعد خواهد گردید. البته باید در نظر گرفت که کسانی که در فکر حرکت به سمت این جریان فناوری می‌باشند، باید به فکر آماده‌سازی بستر آن (از نصب و راه‌اندازی و یا زیرساخت تجهیزات) برای یک اجرای مناسب باشند.

همان‌گونه که کاربران نهایی در بازارهای مختلف شروع به استفاده از محصولات IP based نموده‌اند، به تبع آن سولوشن‌های مگاپیکسلی و کیفیت بالا نیز در بازار دوربین‌های IP و مدار بسته اهمیت خود را خواهد یافت. مسلماً رشد و گسترش این تکنولوژی شدیداً وابسته به همکاری شرکت‌های سازنده، نمایندگان و شرکت‌های همکار آنها در زمینه افزایش اطلاعات مشتریان در

بازار مtkي است. در نهایت باید گفت در حال حاضر و بر اساس شواهد این هزینه نسبتاً بالای ساختارهای مورد استفاده است که باعث سرعت کم گسترش بازار دوربین‌های 4K شده است که بعد از مدتی شاهد کاهش آن و فراگیر شدن این تکنولوژی خواهیم بود.

اصولاً هدف از نصب سیستم دوربین مدار بسته، ضبط تصاویر با کیفیت بالا و استفاده از تصاویر آن در مواقع ضروری و حساس می‌باشد، اما منظور از کیفیت چیست؟ کیفیت در دوربین مدار بسته همان رزولوشن یا اندازه تصویر دوربین است که در دوربین‌های امروزی بر حسب مگاپیکسل سنجیده می‌شود، لذا نخستین عامل در تولید یک استریم (Stream) دوربین مدار بسته، رزولوشن دوربین می‌باشد. مهم‌ترین عامل در کیفیت تصویر **رزولوشن** است، اما عوامل دیگری نیز وجود دارند که تأثیر مستقیم روی کیفیت تصویر دوربین دارند، که عبارت‌اند از:

❶ **سرعت فریم یا فریم‌ریت<sup>۱</sup> (Frame Rate):** جهت مشاهده یک تصویر از دوربین مدار بسته معمولی به‌طور طبیعی (بدون هیچ‌گونه پرش تصویری) باید در یک ثانیه بین ۱ تا ۲۵ عکس را مشاهده کنیم هر چقدر تعداد این عکس‌ها کمتر باشد چشم انسان تصویر دوربین را به‌صورت فریز شده یا مقطع مقطع مشاهده می‌کند و هر چقدر تعداد این عکس‌ها در یک ثانیه بیشتر باشد تصویر طبیعی و بدون پرش مشاهده می‌شود که اصطلاحاً به آن نمایش واقعی (Real Time) گفته می‌شود. به سرعت ارسال تعداد عکس در واحد ثانیه به مرکز کنترل فریم ریت گفته می‌شود، تعداد آن نسبت مستقیم با کیفیت تصویر دوربین مدار بسته دارد. دومین عامل تأثیرگذار و سازنده استریم در یک دوربین مدار بسته، فریم‌ریت دوربین می‌باشد.

❷ **پهنای باند یا بیت ریت (Bit Rate):** عامل تأثیرگذار سوم در تولید یک استریم دوربین مدار بسته پهنای باند یا بیت‌ریت تصویر دوربین می‌باشد. بیت‌ریت دوربین در واقع نرخ ارسال اطلاعات در بستر شبکه می‌باشد و بر حسب مگابیت در ثانیه مشخص می‌شود به‌طور مثال بیت‌ریت یک دوربین ۳ مگاپیکسل در بستر شبکه می‌تواند ۳ مگابیت در ثانیه باشد. از این‌رو این عامل هم به عنوان سومین عامل تعیین‌کننده در یک استریم تعریف می‌شود.

سه عامل کیفیت (Resolution)، فریم‌ریت (Frame Rate) و بیت ریت (Bit Rate) به همراه یکدیگر یک استریم از دوربین مدار بسته را می‌سازند. به‌عنوان مثال یک استریم از دوربین ۴ مگاپیکسل به این صورت نوشته می‌شود، ۴MP@۲۰FPS@۳Mbps و این به این مفهوم است که استریم ارسالی توسط دوربین با رزولوشن ۴ مگاپیکسل، فریم‌ریت ۲۰ فریم ثانیه و بیت‌ریت ۳ مگابیت در ثانیه می‌باشد. حال که مفهوم استریم را توضیح دادیم به مفهوم‌های وابسته به آن می‌پردازیم.

**الف) استریم اصلی (Main Stream):** این استریم در واقع بالاترین کیفیت، فریم ریت و بیت ریت قابل دستیابی توسط دوربین می باشد که معمولاً از آن برای ضبط تصویر دوربین روی مرکز کنترل استفاده می شود. همه دوربین های مدار بسته موجود در بازار استریم اصلی را ارائه می دهند و این استریم توسط مرکز کنترل ضبط می شود.

**ب) استریم دوم (Sub Stream):** این استریم معمولاً دارای رزولوشن، بیت ریت و فریم ریت خیلی پایین تری نسبت به استریم اصلی است، چرا که معمولاً از این استریم دوربین ها برای انتقال تصویر روی موبایل با استفاده از بسترهای محدود اینترنت استفاده می کنند. خیلی از دوربین ها Sub Stream را ندارند و این مهم برای مشتریان در هنگام انتقال تصویر مشکل ساز می شود چرا که با استفاده از بستر اینترنت در صورتی که تصاویر دوربین ها با کیفیت، بیت ریت و فریم ریت بالا منتقل شوند، ارسال تصاویر با تأخیر همراه خواهد بود و زمانی که تعداد دوربین ها زیاد می شود این تأخیر و قطعی سیستم بسیار آزاردهنده می باشد.

**پ) استریم سوم (Third Stream):** برخی از دوربین های مدار بسته قابلیت ارسال استریم سوم را هم دارند یعنی علاوه بر استریم اصلی برای ضبط، استریم دوم برای انتقال تصویر روی بستر اینترنت، استریم سومی را هم ارسال می کنند. استریم سوم این دوربین ها جهت ارائه به صورت مستقیم روی مانیتور یا ویدئو وال استفاده می شود. این استریم با کیفیت بالا، فریم ریت زیاد و بیت ریت متوسط به کاربران امکان مشاهده تصاویر دوربین های مدار بسته را به صورت با کیفیت فراهم می کند. این قابلیت در دوربین های محدودی وجود دارد و معمولاً دوربین های هوشمند و پیشرفته بازار از این استریم پشتیبانی می کنند.

فعالیت  
پیشنهادی

رزولوشن آنالوگ با استاندارد ۱۹۵۶-EIA به دست می آید. که می توانید از هنرجو بخواهید در این مورد تحقیقی را ارائه کند.

هم چنین بررسی کند تفاوت استاندارد NTSC و PAL چیست؟ کدام قاره ها و کشورها از کدام استاندارد استفاده می کنند؟

ترجمه کنید ۳



AHD CCTV is an Analog High Definition...

دوربین های مدار بسته AHD استاندارد نظارت تصویری دوربین مدار بسته آنالوگ با وضوح (رزولوشن) بالاست که تصویر HD با رزولوشن ۷۲۰P (۱مگاپیکسل) و ۱۰۸۰P (۲مگاپیکسل یا FULL HD) را از دوربین به DVR توسط کابل کواکسیال انتقال می دهد.

AHD توانایی انتقال رزولوشن ۷۲۰P را با ۲۵ تا ۳۰ فریم در ثانیه در حالی که حداقل اطلاعات از بین برود را دارا می باشد. دستگاه های AHD با تنظیماتی محدود توانایی سازگاری با تمام دوربین های آنالوگ و AHD مشابه را داراست.

پژوهش کنید ۱



موارد زیر در این پژوهش راه گشاست:

**Video Balun** مخفف و **Video Balance Unbalance** می باشد. این قطعه یک دستگاه کوچک جهت انتقال تصاویر روی بسترهای مختلف می باشد. این دستگاه کوچک وظیفه تقویت سیگنال تصاویر و یا تبدیل نوع کابل را دارد. برخی از مهم ترین کاربردهای ویدیو بالون ها عبارت اند از:



■ استفاده از ویدیو بالن برای تقویت سیگنال دوربین مدار بسته در سیم کشی های طولانی

■ ادغام تصاویر دوربین مدار بسته و استفاده از یک کابل به جای چند کابل (مبدل کابل دوربین مدار بسته)



■ تقویت سیگنال و بالانس سیگنال جهت جلوگیری از نویز

۱ **Balun-p**: یکی از بالون هایی است که تصویر یک

کابل کواکسیال دوربین آنالوگ را از طریق یک زوج

سیم از یک کابل CAT6 یا CAT5 منتقل می کند. به

این ترتیب با داشتن ۴ بالون p می توان تصویر چهار

کاناله دوربین مدار بسته را از طریق یک کابل شبکه منتقل کرد. تمامی کسانی که با دوربین های مدار بسته آنالوگ آشنایی دارند دست کم یکبار با مشکل سیم کشی های طولانی و یا چند رشته مواجه بوده اند که این دستگاه باعث می شود به جای سیم کشی ۴ کانال کواکسیال تنها یک سیم شبکه کشیده شود.



۲ **VGLI-Balun**: این ویدیو بالون تقریباً مشابه بالون

p می باشد با این تفاوت که می تواند از نویزهای ناشی

از سیم های برق و منابع تغذیه جلوگیری کند. در

واقع این یکی از کارآمدترین ویدیو بالون های قابل

استفاده برای جاهایی است که کابل های برق و یا منابع تغذیه روی کابل دوربین مدار بسته نویز ایجاد می کنند.



۳ **Balun-AV**: این بالون علاوه بر برق و تصویر، صدای

دوربین یا میکروفون را نیز منتقل می کند. در واقع

با این ویدیو بالن می توانید برق، صدا و تصویر یک

دوربین را از طریق یک کابل شبکه برای مسافت

طولانی منتقل کنید.

## ۲ دوربین تحت شبکه (IP):

فعالیت کلاسی ۶



نکات زیر در تحلیل و تکمیل نمودن این فعالیت مفید است:

مزایای دوربین‌های تحت شبکه

■ کیفیت بالای تمام دیجیتال

■ امکان استفاده بهینه از کابل‌های ارتباطی

■ امکان ارتباط بی‌سیم با امنیت و کیفیت بالا

■ امکان ارسال همزمان تصویر، صدا و برق در بستر شبکه

معایب دوربین‌های تحت شبکه

■ قیمت بالای دوربین‌ها

■ محدودیت پهنای باند

دوربین‌های تحت شبکه ارتباط نزدیکی با شبکه جهانی اینترنت دارند. می‌توانند از شبکه داخلی (LAN) به شبکه اینترنت (WAN) 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 شبکه‌ای ایجاد کرده و داده‌های دوربین‌های آی پی را ذخیره کند کافی است. به همین دلیل مفهوم ضبط دیجیتال جای خود را به مفهوم کاربردی تر ضبط شبکه می‌دهد. دستگاه ضبط تصاویر دیجیتال (NVR) بدین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کاربرد دوربین‌های مدار بسته IP آنجا نمود روشنی پیدا می‌کند که در پروژه‌های بزرگ بهینه‌سازی سیستم یک امتیاز محسوب می‌شود. اینکه چگونه تصاویر با حداقل کابل ارتباطی و با بالاترین کیفیت ممکن به مرکز نظارتی منتقل شود تنها از سیستم‌های تحت بستر شبکه بر می‌آید. امروزه یکی از دغدغه‌های مردم، عدم تمایل به وجود هرگونه سیم ارتباطی است. به همین دلیل است که شرکت‌های جهان تمام تلاش خود را بر ارتباطات بی‌سیم متمرکز می‌کنند.

در سیستم‌های نظارت تصویری آنجا که نیاز به کابل ارتباطی است دوربین‌های تحت شبکه می‌توانند با ارتباطات سری و شبکه‌ای از افزایش تعداد سیم جلوگیری کنند. حال آنکه در بسیاری از مواقع در دوربین‌های شبکه می‌توان از ارتباط کاملاً بی‌سیم استفاده کرد. ارتباط دوربین‌های مدار بسته بی‌سیم از طریق شبکه بسیار مطمئن تر و امن تر است. برخلاف دوربین‌های آنالوگ که نگرانی آن است که تصاویر توسط هر فرد مبتدی به وسیله دریافت امواج آنالوگ ربوده شود. در سیستم‌های بستر شبکه امکان کدگذاری امنیت بالایی را برای آن فراهم می‌کند. ضمن اینکه ارتباط بی‌سیم دیجیتال و تحت شبکه بدون افت کیفیت تصویر و صداست و امواج نویز بر کیفیت تصویر بی‌تأثیر است.

### ۳ دوربین چند منظوره (All in one)

در این بخش انتظار می رود هنرجو با منو OSD و یکی از کاربردهای آن آشنا شود. دوربین های All in one این قابلیت را دارند که تمام فناوری های دوربین های مدار بسته را پوشش دهند. مهم ترین آنها عبارت اند از CVBS-TVL-CVI-AHD-IP (منظور از CVBS خروجی آنالوگ معمولی می باشد).

### ب) انواع دوربین از نظر شکل ظاهری

صرف نظر از نوع سیگنال خروجی دوربین (آنالوگ یا دیجیتال)، دوربین ها از نظر شکل ظاهری بسیار متنوع اند و مهم ترین آنها دوربین های دام، بالت، صنعتی، اسپید دام و پین هول است.

#### فعالیت کلاسی ۷



نکات زیر در تکمیل جدول فعالیت مربوطه راه گشاست:

#### ۱) دوربین های دام (DOME)

معنی لغت کلمه دام (DOME) گنبد است که این دوربین نیز شبیه یک گنبد ساخته شده است. در واقع دوربین دام به دوربین های سقفی نیز معروف اند. صرف نظر از نوع دید در روز (معمولی) یا قابلیت دید در شب و یا نوع لنز (ثابت و متغیر) یا نوع امواج (دیجیتال یا آنالوگ) به کلیه دوربین های سقفی و گنبدی شکل، دوربین دام گفته می شود. این دوربین ها بیشتر در مکان های داخلی (IN DOOR) استفاده می شود. (هرچند نوع ضد آب آن نیز جهت مکان های بیرونی وجود دارد).

#### ۲) دوربین های دیواری یا بالت (BULLET)

به دوربین هایی که در بیرون از اماکن (OUT DOOR) یا بر روی دیوار نصب می شوند دوربین های بالت می گویند. بیشتر این نوع دوربین ها درجه حفاظت IP بالایی دارند. این دوربین ها به دلیل قرار گرفتن در معرض آب، به دوربین های ضد آب نیز معروف اند. دوربین های مدار بسته بالت از نظر نوع لنز به دو دسته لنز ثابت (Fixed lens) و لنز متغیر (Varifocal Lens) تقسیم می شوند.

#### ۳) دوربین های صنعتی (Industrial) یا باکس (BOX)

به معنای جعبه ای است که بدنه (باکس) معمولاً مکعب مستطیلی شکل فلزی یا پلاستیکی دارند. با توجه به امکان نصب انواع لنز خارجی بر روی این گونه از دوربین های مدار بسته می توان فاصله کانونی مناسب در محیط نصب دوربین مدار بسته را در اختیار داشت. با آنکه اغلب دوربین های صنعتی فاقد تکنولوژی IR (دید در شب) می باشند، مقاومت بسیار بالایی نسبت به شرایط نامناسب جوی مانند گرد و غبار یا رطوبت دارند.

به همین دلیل از این نوع دوربین‌ها به نام دوربین مدار بسته صنعتی نام می‌برند (مقاومت این نوع دوربین در شرایط سخت). این دوربین را بدون قاب در داخل و با قاب در بیرون و مکان‌های صنعتی نصب می‌کنند. متأسفانه در بازار این دوربین با دوربین Body camera که دوربینی با قابلیت نصب بر روی بدن را دارد اشتباه گرفته می‌شود!

#### ۴ دوربین‌های اسپیددام چرخشی

دوربین‌های چرخشی یا Speed Dome و یا PTZ به دوربین‌های مدار بسته‌ای گفته می‌شود که قادر به گردش در جهت افقی تا ۳۶۰ درجه (Pan) و حرکت در جهت عمودی تا ۹۰ (یا ۱۸۰) درجه (Tilt) دارا هستند. این دوربین‌ها دارای قابلیت زوم کردن (Zoom) در یک زاویه خاص هستند. از اینرو فرد (کنترل کننده) می‌تواند با استفاده از قابلیت PTZ سیستم‌های مدار بسته، دوربین را به هر جهت که می‌خواهد بچرخاند و در هر جا که می‌خواهد زوم کند. دوربین‌های اسپیددام به دلیل وجود موتور روی آنها از قیمت بالاتری نسبت به سایر دوربین‌های مدار بسته برخوردارند. این دوربین‌ها معمولاً دارای یک بدنه دام شکل و یک پایه با توجه به شرایط نصب هستند.

یکی از قابلیت‌های مهم دوربین‌های مدار بسته گردان امکان تعریف کردن تعداد مشخصی Preset برای دوربین است. این پریست‌ها به شما امکان می‌دهد دوربین را طوری تنظیم کنید که به صورت برنامه‌پذیر و زمان‌بندی شده محل‌هایی مشخص را به



شما نشان دهند. برای کنترل دوربین‌های اسپیددام و PTZ از کیبورد کنترلر یا Joystick استفاده می‌شود و با آن می‌توان به راحتی دوربین را به جهت دلخواه بچرخاند و یا روی موضوع خاص زوم کرد. (تصویر روبه‌رو)

#### ۵ دوربین‌های پین‌هول (Pin Hole)

واژه پین‌هول به معنای سوراخ بسیار کوچک است و به لنز دوربین‌های پین‌هول اشاره می‌کند. این دوربین‌ها از طریق دریچه کوچکی که در قسمت جلوی دوربین روی لنز قرار دارد، تصویربرداری می‌کنند. دوربین‌های پین‌هول در کیفیت‌های متفاوتی تولید می‌شوند. لنز همه دوربین‌های مدار بسته پین‌هول ثابت است اما تنوع شکل زیادی دارند. اکثر دوربین‌های مدار بسته پین‌هول قابلیت دید در شب ندارند و برای تصویر گرفتن در شب نیاز به نور یا مادون قرمز جداگانه‌ای دارند. این دوربین‌ها به اشتباه در بازار با نام پین‌هول نیز شناخته می‌شود.

در کاربرد و انتخاب دوربین های فوق نکات زیر اهمیت دارد. (ضمن اینکه می توان آنها را در دسته بندی متفاوتی نیز ارائه کرد):

### ۱ انواع دوربین از نظر کاربرد:

**دوربین بی سیم (Wireless):** بحث پیرامون دوربین های بی سیم بسیار گسترده است. به همین دلیل این دوربین ها در حد چند خط در این کتاب اشاره شده اند. این دوربین ها عیوب و محاسنی دارند که هر یک می تواند گسترش یا عدم استفاده آن را در پی داشته باشد. نکته حائز اهمیت دیگر در دوربین های بی سیم این است که دوربین های آنالوگ را نمی توان بی سیم نمود. (یا حداقل با امکانات ساده نمی توان این کار را کرد). اما دوربین های تحت شبکه به سادگی به دلیل خروجی دیجیتالی تصویر (کدهای باینری) می توان آنها را توسط امواج منتقل نمود. امروزه از این دوربین ها استفاده های زیادی در کنترل محیط خانه و اماکنی که سرمایه گذاری اولیه کمی می خواهند استفاده می شود. دقت شود که این دوربین ها هم می توانند به صورت مجزا و هم وابسته به دستگاه ضبط عمل کنند.

دوربین بی سیم آنالوگ (معمولی و HD) از طریق تبدیل سیگنال های تصاویر به سیگنال های رادیویی امکان انتقال آنها را فراهم می آورد. دوربین های بی سیم دیجیتال (تحت شبکه) معمولاً از تکنولوژی وای فای (Wifi) برای انتقال اطلاعات استفاده می کنند. این تکنولوژی امکان انتقال حجم بسیار بیشتری از اطلاعات با سرعتی به مراتب بالاتر را فراهم می آورد. فرستنده های دیجیتال حساسیت کمتری نسبت به نویز و شرایط محیطی دارند.



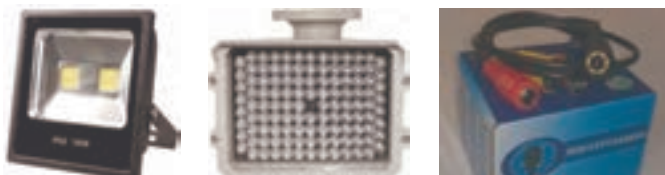
**دوربین ضد آب (WaterProof):** می توان گفت تقریباً تمام دوربین های امروزی دارای درجه حفاظت در برابر آب را دارند. مفهوم IP (International Protection) را اگر هنرجو نمی داند حتماً در این بخش به آن بپردازید تا بدانند دوربین ضد آب و ضد ضربه چه مفهومی دارد. حتی دوربین های امروزی دارای پایه با IP بالا می باشند تا اتصالات و فیش آن نیز از وجود آن و گردوغبار مصون باشند. گذشته، اینکار با قرار دادن دوربین در کاور انجام می شد، اما امروزه درجه حفاظت بالای دوربین ها تقریباً کاور دوربین را منسوخ کرده است (بحث IP و IK در همراه

هنرجو مطرح شده است). دوربین‌های ایرانی سیماران دارای IP و IK بالایی می‌باشند که این ویژگی حسن محصول ایرانی را نشان می‌دهد.

■ **دوربین مخفی یا مینیاتوری (Mini):** بیشتر دوربین‌های آیفون‌های تصویری و چشمی‌های درهای ورودی واحدهای آپارتمانی از این نوع می‌باشند. این نکته به هنرجویان اعلام گردد که نصب دوربین مینیاتوری به عنوان دوربین مخفی (مثلاً خودکارهای دارای دوربین یا نصب دوربین مخفی در دکمه پیراهن یا نصب در فروشگاه‌ها) جرم محسوب شده و نیاز به مجوز دارد.



۲ **دوربین‌های دید در شب یا IR:** همان‌طور که در کتاب هنرجو نیز مطرح شد دیود نوری IR در انواع مختلف LED یا ARRAY یا SMD وجود دارد که در شکل کتاب نیز در دوربین‌های مختلفی ارائه شده است. متأسفانه گاهی شنیده و دیده می‌شود که فقط به دوربین بالت دوربین دید در شب گفته می‌شود. در صورتی که حتی دوربین‌های مینیاتوری نیز در حال حاضر در بازار مجهز به IR می‌باشد (شکل زیر). ضمناً ذکر این نکته ضروری است که در صورت نبود دیود نوری IR باید جهت فیلمبرداری در شب به موازات دوربین از پروژکتور IR یا پروژکتور معمولی جهت روشن نمودن محیط استفاده کرد (شکل زیر). که البته روش دوم (روشن نمودن محیط توسط پروژکتور معمولی) در بهبود کیفیت تصویر دوربین هم تأثیر بسزایی دارد.



### Exir چیست؟

شرکت‌های پیشرو در دوربین مداربسته (همچون سیماران)، با بهره‌گیری از فناوری انحصاری دید در شب Exir، امکان تصویربرداری در شب یا در نور بسیار کم با کیفیت و وضوح بالا را برای انواع محیط‌های داخلی و خارجی فراهم نموده است. در این سری از دوربین‌ها، افزایش برد نور مادون قرمز (IR) تا ۸۰ متر شده است. در دوربین‌های مجهز به فناوری Exir با استفاده از OLSON SMD LED نور

مادون قرمز (IR) به صورت یکنواخت و یکدست در محیط ساطع می گردد. در نتیجه از تمرکز نور در مرکز تصویر و تاریکی در گوشه های آن جلوگیری می گردد. در نتیجه اجسام یا افراد در تمامی زوایای کادر در تاریکی مطلق به وضوح دیده می شوند.

#### ویژگی های فنی Exir:

۱ افزایش برد دید در شب تا ۸۰ متر: در مقایسه با شدت انتشار نور  $750\text{mV}$  در مدل های قدیمی، مدل های مجهز به فناوری Exir امکان انتشار نور با شدت  $1050\text{mV}$  را دارا می باشند. این امر سبب بهره مندی از نور مادون قرمز قوی تر و در نتیجه دامنه دید بیشتر می شود.

۲ کاهش قابل توجه نویز تصویر در شب: استفاده از LED های مستطیلی OLSON SMD LED شکل امکان پخش نور متناسب با اندازه معمول صفحه نمایش (۴:۳ و یا ۱۶:۹) را می دهد و در نتیجه سبب کاهش نویز تصویر در شب و کاهش آلودگی نوری (Light Pollution) می شود.

۳ روشنایی یکنواخت در تمام تصویر: با استفاده از فناوری Exir امکان بهره مندی از روشنایی یکنواخت در تمام تصویر وجود دارد در نتیجه مشکلات معمول لنزهای LED قدیمی از جمله روشنایی زیاد در مرکز تصویر و فضا های تاریک و تیره در گوشه های تصویر وجود ندارد.

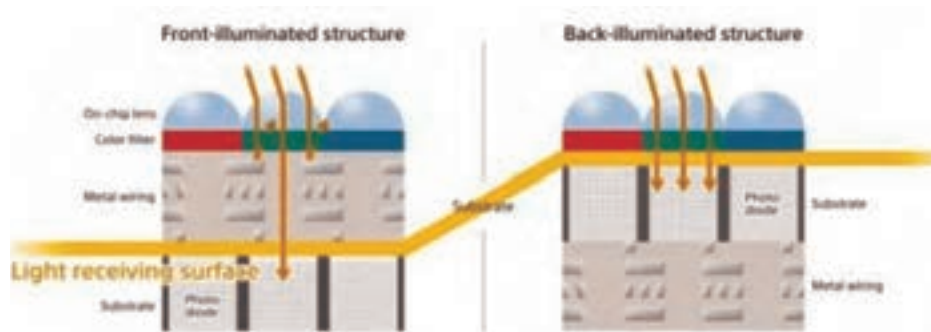
۴ طول عمر بالاتر OLSON SMD LED نسبت به LED های معمولی: استفاده از OLSON SMD LED و همچنین استفاده از منبع نوری مناسب باعث افزایش طول عمر این LED ها نسبت به LED های معمولی شده است. با به کارگیری فیلم های نازک بسیار پیشرفته و جدیدترین فناوری انتشار نور در این دوربین ها شاهد افزایش کارایی این LED ها تا ۳۰٪ نسبت به LED های قدیمی می باشیم.

تکنولوژی جدیدتری با نام استار لایت به کمک دید در شب آمده که این فناوری را نیز بررسی می کنیم:

تکنولوژی Starlight تصاویر را در تاریکی شب به صورت رنگی نمایش می دهد.



STARVIS منحصر به کمپانی سونی می‌باشد که از تکنولوژی back\_illuminated pixel در سنسور تصویر CMOS استفاده می‌کند و برای کاربردهای نظارت تصویری کاربرد دارد. تکنولوژی back\_illuminated pixel چیست؟ در این تکنولوژی برخلاف ساختار front – illuminated structure که در دوربین‌های معمولی استفاده می‌شود، نور ورودی به سنسور با گذر از لایه metal wiring به لایه فوتودیودها می‌رسد در صورتی که در ساختار سنسور استارلایت با تکنولوژی Back – illuminated structure سطح نور ورودی به سنسور، بالاتر هست و در همان ابتدا نور ورودی به لایه فوتودیود می‌رسد. این ویژگی حساسیت نوری ۲۰۰۰ میلی ولتی یا بیشتر را در ۱ میکرومتر مربع ایجاد می‌کند. که مورد نیاز برای دوربین در کاربردهای صنعتی می‌باشد.



در شکل زیر مقایسه‌ای بین تصویر دو ساختار Front – illuminated structure و Back – illuminated structure نشان داده شده است.



ساختار Back-Illuminated structure



ساختار Front-Illuminated structure



آشکارسازی دود و آتش عموماً از طریق الگوریتم نرم‌افزاری انجام می‌گیرد که بر روی پردازنده سیگنال دیداری (ViSP) اجرا می‌شود. این پردازنده، موتورهای پردازش موازی را بر روی سخت‌افزار پیاده‌سازی می‌کند. تصاویر ویدیویی، به‌طور همزمان و با استفاده از تکنیک‌های پردازش دیجیتال تصویر، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. به کمک این تکنیک‌ها امکان آشکارسازی دود و آتش با درجه بالایی از اطمینان امکان‌پذیر می‌گردد. تصاویر ویدیویی دائماً با هدف یافتن تغییرات مانیتور می‌شوند و با جبران‌سازی نویز و اطلاعات مربوط به نمای دوربین، آلارم‌های خطا در طول زمان حذف می‌شود.

می‌توان تصویر دیده شده به‌وسیله دوربین را به زون‌های مختلف تقسیم کرد. هر زون دارای مجموعه‌ای از پارامترهاست که به کمک آنها می‌توان الگوریتم آشکارسازی را به‌طور کامل کنترل کرد. هر یک از این پارامترها برای هر زون، به‌طور مجزا تنظیم می‌شوند تا بتوان آنها را برای گستره وسیعی از کاربردها آماده کرد. همچنین می‌توان در جهت ارتقای فرایند آشکارسازی، اطلاعات چندین دوربین را با هم ترکیب کرد. توانایی سخت‌افزار در پردازش دیجیتال سیگنال موازی، این امکان را فراهم کرده است که پارامترها در محدوده‌ای تنظیم شوند که امکان آشکارسازی دود را از دود ضعیف با سرعت گسترش پایین تا دود بسیار غلیظی که به سرعت همه جا را فرا می‌گیرد، فراهم آورند.

زمانی که از روی اطلاعات تصاویر ویدیویی، اندازه‌گیری‌ها انجام گرفت، مجموعه‌ای از قوانین کمک می‌کنند تا تعیین شود، تصاویر مذکور شامل نشانه‌هایی از دود یا آتش هستند یا خیر؟ این قوانین را می‌توان به‌گونه‌ای تنظیم کرد که متناسب با کاربردهای مشخصی، الگوریتم آشکارسازی موفق و قدرتمندی را ایجاد کنند.





While most of us are pretty up-to-date...

در حالی که بسیاری از ما به روز هستیم، آخرین و بزرگترین آنها در فناوری نظارت بر کودک است. دوربین کودک Wi-Fi، یک راه حل نظارت بر کودک می باشد که از ویژگی های مفید آن برای پدر و مادران مدرن، کارکردن یکپارچه با گوشی آیفون یا اندروید می باشد که به شما یک تصویر واضح و روشنی از وضعیت کودکان در هر نقطه و در هر زمان ارائه می کند.

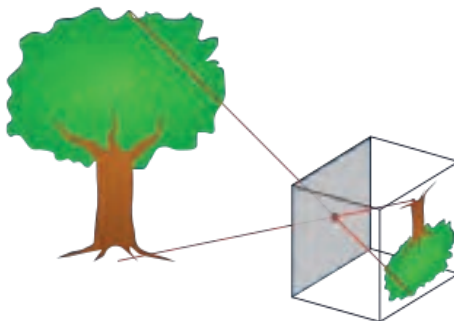
## اجزای دوربین مدار بسته

دوربین ها قسمت های مختلف دیگری دارند که اجزای هر دوربین مختص همان دوربین می باشد که پرداختن به تمام آنها در این مجال نمی گنجد.

### ۱ لنز (Lens)

وظیفه اصلی لنز دوربین تشکیل تصویر است، همه دوربین ها (حتی ساده ترین آنها) دارای لنزهایی هستند که از چندین عدسی تشکیل شده اند. هر یک از این اجزا به رساندن پرتوهای نور و بازسازی تصویر در حسگر دوربین دیجیتال کمک می کنند. نمونه ای از امتحان عملکرد لنز سوزاندن کاغذ به وسیله عدسی در مقابل نور خورشید است به نحوی که عدسی را باید آن قدر حرکت داد تا نور خورشید به صورت نقطه ای کوچک بر روی سطح کاغذ درآید که در این حالت بر اثر برخورد پرتوهای نوری به یکدیگر که از عدسی گذشته اند گرمای قابل توجهی در محل برخورد به وجود آمده که باعث سوختن کاغذ می گردد.

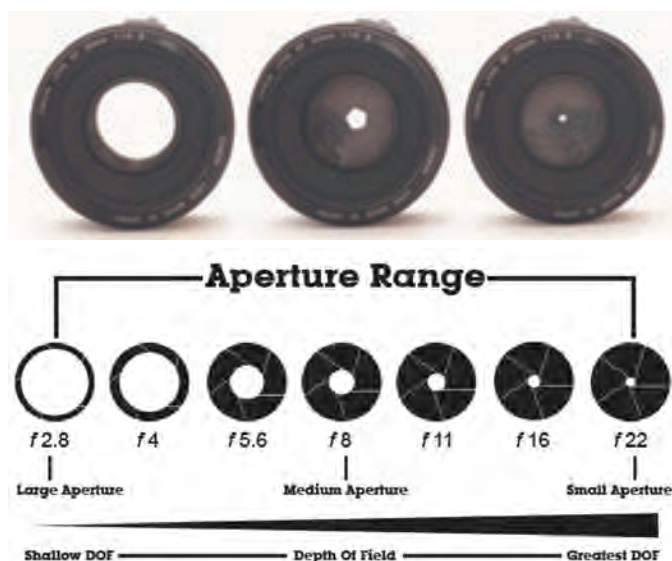
محل برخورد پرتوهای نوری را نقطه کانونی و حد فاصل عدسی با سطح کاغذ فاصله کانونی گفته می شود. شکل زیر قانون اصلی دوربین پین هول را نمایش می دهد. همان طور که مشخص است، عبور پرتوهای نور از یک جسم از طریق یک سوراخ کوچک، یک تصویر را شکل داده است.



لنز یک دوربین عکاسی به طور کلی از سه قسمت تشکیل شده است:

**۱ اجزای نوری:** کل اجزای داخلی لنز داخل استوانه ای لوله ای تو خالی (سیلندرمانند) قرار گرفته اند، که این اجزا تصویر را بزرگ و کوچک (اصطلاحاً فوکوس) می کنند و همچنین هنگامی که شعاع نور کج شده باشد تصحیح نوری انجام داده و پراکندگی نور را اصلاح می کنند. زوم به عقب یا جلو باعث حرکت دادن یک قسمت مشخص از لنز می شود که با تغییر فاصله کانونی اندازه تصویر و میدان دید نیز تغییر می کند.

**۲ دیافراگم:** در تعریف بسیار ساده دیافراگم مانند یک دریچه است. دریچه ای که میزان عبور نور از لنز را تنظیم می کند. ساختار دیافراگم دوربین ها با تقلید از ساختار عنبیه چشم انسان ساخته شده. در طول شبانه روز، میزان نور محیط بسیار تغییر می کند. چپ تصویر دوربین ها نمی تواند این تصویر را در چنین بازه بزرگی از سطح نور بسازد. برای برطرف کردن این مشکل از دیافراگم استفاده می شود. دیافراگم دوربین مدار بسته به یک حسگر متصل است که با دریافت نور محیط دریچه را بزرگ یا کوچک می کند. اگر نور محیط زیاد باشد دریچه کوچک تر می شود و اگر نور محیط کم باشد دریچه بزرگ تر می شود تا نور بیشتری را جذب کند. از طریق این مکانیزم ساده می توان بدون مشکل تصویر دوربین را یک بازه نوری بسیار وسیع ساخت. اندازه باز شدن دیافراگم مطابق یک سری اعداد که مقدار نور مجاز را تعیین می کند مشخص می شود که اعدادی بین  $F22$  تا  $F1.4$  می باشد. باز و بسته شدن دیافراگم را در شکل زیر می توانید مشاهده نمایید.



میزان باز و بسته بودن دیافراگم دوربین تنها بر روی نور ورودی تأثیر نمی‌گذارد. باز بودن دیافراگم، میزان فاصله فوکوس دوربین را نیز تحت الشعاع قرار می‌دهد. هر قدر دیافراگم دوربین بازتر باشد فاصله فوکوس دوربین کمتر است. برای درک بهتر فرض کنید شما و دوستان در فاصله‌های مختلفی از یک دوربین قرار گرفته‌اید. دوربین بر روی شما فوکوس کرده، اما در حالت اولیه (دیافراگم بسیار بسته) دوست شما را هم با وضوح خوبی نشان می‌دهد. حال هرچه دیافراگم دوربین را بازتر کنیم دوست شما تارتر به نظر می‌رسد. به تصویر زیر دقت کنید:



تولیدکنندگان دوربین‌های مداربسته سعی می‌کنند، دیافراگم دوربین را تا جای ممکن کوچک نگه دارند تا از این طریق بتوانند در بازه بزرگی از تصویر فوکوس را حفظ کنند. تقریباً هیچ یک از دوربین‌های لنز ثابت دیافراگم قابل تنظیم ندارند. دیافراگم اتوماتیک را تنها می‌توانید در دوربین‌های مداربسته باکس با لنزهای قابل تنظیم ببینید.

۲ اتصال‌دهنده لنز به دوربین: یک قسمت مکانیکی است.

لنز در دوربین‌های مداربسته

پخش فیلم ۶



اعداد روی لنز مفهوم خاصی دارند که در ادامه معرفی شده است. لنزها انواع و کاربردهای مختلفی دارند که عمده‌ترین تفاوتشان، فاصله کانونی آنها است که از این نظر می‌توان لنزها را به چهار گروه تقسیم کرد:

۱ لنزهای نرمال: لنزی است که فاصله کانونی آن به اندازه قطر سنسور دوربین باشد. تصویری که لنز نرمال ایجاد می‌کند تقریباً همان چیزی است که چشم ما می‌بیند، بنابراین از این جنبه هم تصویر آن نرمال است.

**۲ لنزهای واید:** زاویه دید این لنزها وسیع تر از زاویه دید چشم انسان است در نتیجه این لنزها قادرند محدوده وسیع تری از منظره جلوی دوربین را ثبت کنند. اولین تأثیر آشکار این کار، باز شدن پرسپکتیو ظاهری تصویر و گسترده شدن اجزای آن می باشد. این نوع لنز در سیستم نظارت تصویری هنگامی استفاده می شود که بازبودن تصویر مهمتر از کیفیت و اجزای آن است. اجزای تصویری که تشکیل می دهند به نظر کوچک تر می آید و فاصله بین آنها نیز بیشتر از حد معمول می شود.

**۳ لنزهای تله:** هر لنزی که فاصله کانونی آن از فاصله کانونی لنز نرمال دوربین بلندتر باشد، برای آن دوربین لنز تله محسوب می شود. زاویه دید لنزهای تله بسته تر از زاویه دید چشم انسان است و میدان دید محدودی دارند. این لنزها بیشتر در کابین آسانسورها یا جایی که نیاز به محدود نمودن تصویر باشد (مثلاً در باجه بانک یا صندوق فروشگاه ها) استفاده می شود.

**۴ لنز چشم ماهی:** لنز چشم ماهی یا همان Fisheye Lens لنزهایی هستند که حداکثر زاویه دید را به بیننده می دهند. معمولاً فاصله کانونی آنها بین ۶ تا ۱۶ میلی متر است. دلیل نام گذاری این لنزها، شباهت آنها به چشم ماهی و محدب بودن عدسی بیرونی لنز می باشد. عکس حاصل از این لنزها به شکل دایره وار می باشد که از این لنز برای ایجاد دریافت تصویری تقریباً ۳۶۰ درجه استفاده می گردد.

تمام لنزهای معرفی شده، «لنز ثابت» بودند. «لنزهای متغیر» در دو نوع زوم و وریفوکال بر روی دوربین مدار بسته نصب می شوند. فاصله کانونی لنز وریفوکال به صورت دستی تغییر می کند ولی لنز زوم توسط موتور.

بر خلاف لنزهای ثابت، لنزهای Varifocal، فاصله کانونی را در یک بازه ای مشخص به ما ارائه می دهند که باعث می شود زاویه دید و عمق تصویرهای مختلفی داشته باشیم. در نام گذاری این لنزها، حداقل و حداکثر فاصله کانونی استفاده می شود که می توان در این بازه حرکت کرد. مثلاً لنز ۵-۵۰ فاصله کانونی آن بین ۵mm تا ۵۰mm متغیر است. لنزهای وریفوکال دارای دو اهرم تنظیم دستی می باشد، اهرم اول برای تغییر فاصله کانونی که زاویه دید دوربین و مقدار زوم را می توان تنظیم کرد و اهرم دوم برای تنظیم فوکوس دوربین که شفافیت و وضوح تصویر را می توان تغییر داد و با هر بار تغییر فاصله کانونی باید تنظیم شود. بعد از تنظیم، اهرم ها قفل می شوند و مانند یک لنز ثابت می توان از لنز خود استفاده کنیم.

اما دسته از لنزهای Varifocal، امکان تغییرات فاصله کانونی (تغییر بزرگنمایی، زاویه دید و عمق دید) با دستگاه های کنترل از راه دور و توسط موتور داخل لنز، امکان پذیر می کنند. این دسته از لنزها اتو فوکوس هستند یعنی شفافیت تصویر را متناسب فاصله کانونی تنظیم می کنند. بیشتر کاربرد این دسته از لنزها در دوربین های گردان (Speed Dom) یا دوربین با زوم داخلی می باشد و به ندرت



به صورت جداگانه بر روی دوربین‌ها نصب می‌شوند.

انواع لنز	ویژگی لنز	تصویر لنز دوربین
لنز ثابت (Fixed lens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد یک زاویه دید ثابت با توجه به فاصله کانونی خود برای دوربین</li> <li>رایج‌ترین انواع: لنزهای <math>\frac{3}{4}</math> میلی‌متر، <math>\frac{2}{8}</math> میلی‌متر و <math>\frac{4}{4}</math> میلی‌متر</li> </ul>	
لنز قابل تنظیم یا وریفوکال (Vari-focal lens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد زاویه متغیر دستی</li> <li>ایجاد زاویه متغیر با توجه به بازه فاصله کانونی برای دوربین</li> <li>دارای دو اهرم تنظیم، یکی برای تنظیم زاویه دید دوربین (فاصله کانونی لنز) و یکی برای تنظیم فوکوس</li> </ul>	
لنزهای زوم (Zoom lens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>نوعی از لنزهای قابل تنظیم</li> <li>تغییر فاصله کانونی توسط موتور روی لنز</li> <li>فوکوس لنز به صورت خودکار</li> </ul>	
لنز چشم ماهی (Fisheye lens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>لنزهایی با ارائه حداکثر زاویه دید به بیننده</li> <li>فاصله کانونی آنها بین ۶ تا ۱۶ میلی‌متر</li> <li>دلیل نام‌گذاری: شباهت آنها به چشم ماهی و محدب بودن عدسی بیرونی لنز</li> <li>هر چه عدسی محدب‌تر، زاویه دید بازتر</li> </ul>	

#### بحث کنید



نکات زیر در ارائه راهکار به هنرجو مفید هست:

فاصله کانونی دوربین که یک عدد با واحد میلی‌متر می‌باشد عبارت است از فاصله بین مرکز کانونی نور در لنز تا مرکز عدسی. از طرفی فاصله کانونی می‌تواند مبین زاویه دید دوربین نیز باشد. هر چه فاصله کانونی لنز دوربین بیشتر باشد زاویه دید آن کمتر است.

مفهوم اعداد روی لنز:

عدهای متفاوتی که روی لنز دوربین نوشته شده است. نمونه این اعداد بدین صورت است:

$$f = 6 \sim 72 \text{ mm } 1:2.8 \sim 4.8$$

بخش اول عبارت به معنی محدوده فاصله کانونی متغیر عدسی زوم است که با حرف  $f$  مشخص می‌شود. عدد  $f$  هر چه کوچک‌تر باشد، دهانه دیافراگم گشادتر، دریافت نور بیشتر و کنترل بهتر عمق میدان را سبب می‌شود. در مثال بالا مفهوم اعداد یعنی

اینکه عدسی از نوع زوم با فاصله کانونی ۶ تا ۷۲ میلی‌متر است. هرچه فاصله این دو بیشتر باشد محدوده زوم بیشتر خواهد بود. زوم اپتیکال یک دوربین از تقسیم این دو عدد بر هم مشخص می‌شود که در این لنز زوم اپتیکال ۱۲ برابر است. عدد آخر هم نشان می‌دهد حداکثر باز شدن دیافراگم در حالت واید  $۲/۸$  و هنگام تله  $۴/۸$  است و هر چقدر عدد کمتر باشد دیافراگم بازتر شده و اصطلاحاً گفته می‌شود لنز سریع‌تر است که معمولاً برای عکاسی در نور کم مناسب می‌باشد.

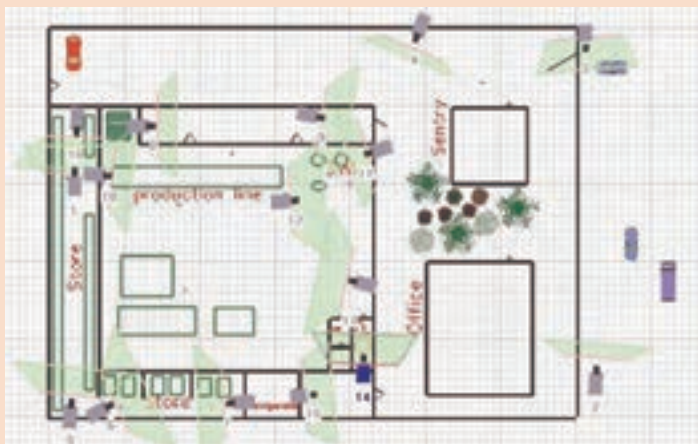
یکی از دغدغه‌ها هنگام نصب دوربین‌های مداربسته خصوصاً دوربین‌های صنعتی، انتخاب نوع لنز مناسب برای محل و هدف مورد نظر است. اینکه چه لنزی را برای زوم و فوکوس روی بخشی خاص از محیط انتخاب کنیم. لنزها در اندازه‌های متفاوتی در بازار موجودند. که متداول‌ترین آنها لنزهای  $۲.۸$ ،  $۴.۳$ ،  $۶$ ،  $۸$ ،  $۱۲$  و  $۱۶$  میلی‌متری هستند. لنز قابل تنظیم یا وریفوکال: (Vari-focal lens) برای مثال از طریق نصب یک لنز وریفوکال  $۲/۸$  به  $۱۲$  میلی‌متر بر روی یک  $۱/۳''$  CCD شما خواهید توانست زاویه دید دوربین را بین  $۲۵$  تا  $۸۶$  درجه تنظیم کنید. هر بار که شما فاصله کانونی لنز را تغییر می‌دهید باید فوکوس لنز را برای آن فاصله کانونی تنظیم کنید. تصویر زیر ترسیم بهتری از اعداد لنز را نمایش می‌دهد.

FOCAL LENGTH	OBJECT DISTANCE			
	2m	5m	10m	20m
f=2.8mm				
f=3.5mm				
f=4mm				
f=5mm				
f=6mm				

مفهوم دیگری در لنز اهمیت دارد که در اینجا بررسی می‌کنیم: (Iris) ایریز بخشی از لنز است که وظیفه تنظیم نور عبوری از لنز را دارد. اتوایریز (Auto Iris) مشخصه‌ای است که گروهی از لنزها دارا می‌باشند. ویژگی این دسته از لنزها تنظیم خودکار ایریز دوربین در مقابل نور است، به این صورت که در محیط‌هایی که نور محیط متغیر است با کم و زیاد شدن نور، دریچه عبور نور را متناسب نور دریافتی کم یا زیاد می‌کند و باعث می‌شود که در تمامی ساعات شبانه‌روز، دوربین تصویر واضح و ایده‌آلی داشته باشد. پس در محیط‌هایی با نور متغیر استفاده از این نوع لنزها الزامی می‌باشد. در لنزهایی با ایریز دستی (manual iris)، تنها می‌توانند در نوری ثابت، تصویری شفافی از خود ارائه دهند و با تغییر نور از تنظیم خارج می‌شوند.

#### آموزش نرم‌افزار IP Video System Design Tool

نمونه‌ای از طراحی در این نرم‌افزار را می‌توانید مشاهده نمایید:



پخش فیلم ۷



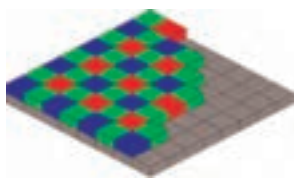
#### ۲ سنسور مبدل نور به ولتاژ الکترونیکی (Imaging Device Pick up)

۱ سنسورهای CCD: در سال ۱۹۶۹، Willard Boyle و George Smith از CCD برای نگهداری اطلاعات استفاده کردند. اولین CCD مربوط به تصویربرداری به فرمت  $100 \times 100$  پیکسل، در سال ۱۹۷۴ توسط Faichild Electronics تولید گردید. در سال بعد این وسیله در دوربین‌های تلویزیونی برای رسانه‌های تجاری و بعدها در تلسکوپ‌ها و وسایل تصویربرداری پزشکی مورد استفاده قرار

گرفت. مدت ها پس از این زمان بود که CCD توانست در دوربین های دیجیتالی مورد استفاده عموم به فروشگاه های خیابانی راه پیدا نماید.

**سنسور CCD چگونه کار می کند؟** وقتی اجزای نور که فتون نامیده می شود وارد بدنه سیلیکون فتوسایت می شود، انرژی کافی برای آزادسازی الکترون هایی که با بار منفی شارژ شده اند ایجاد می گردد. هر چه نور بیشتری وارد فتوسایت شود، الکترون های بیشتری آزاد می شود. هر فتوسایت دارای یک اتصال الکتریکی می باشد که وقتی ولتاژی به آن اعمال می شود، سیلیکون زیر آن پذیرای الکترون های آزاد شده می شود و همانند یک خازن برای آن عمل می کند. بنابراین هر فتوسایت دارای یک شارژ ویژه خود می باشد که هر چه بیشتر باشد، پیکسل روشن تری را ایجاد می کند. مرحله بعدی در این فرایند بازخوانی و ثبت اطلاعات موجود در این نقاط است. وقتی که شارژ به این نقاط وارد و خارج می شود، اطلاعات درون آنها حذف می شود و از آنجایی که شارژ هر ردیف با ردیف دیگر کوپل می شود، مثل این است که اطلاعات هر ردیف پشت ردیف قبلی چیده شود. سپس سیگنال ها در حد امکان بدون نویز وارد تقویت کننده شده و سپس وارد ADC می شوند. فتوسایت های روی یک CCD فقط به نور حساسیت نشان می دهند، نه به رنگ.

رنگ با استفاده از فیلترهای قرمز - سبز و آبی که روی هر پیکسل گذارده شده است شناسایی می شود. برای اینکه CCD از چشم انسان تقلید کند، نسبت فیلترهای سبز دو برابر فیلترهای قرمز و آبی است. این بخاطر این است که چشم انسان به رنگ های زرد و سبز حساس تر است.



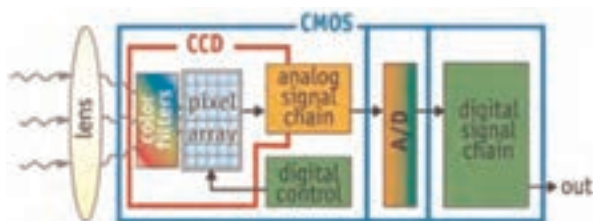
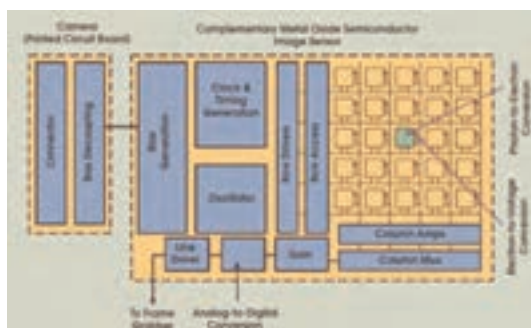
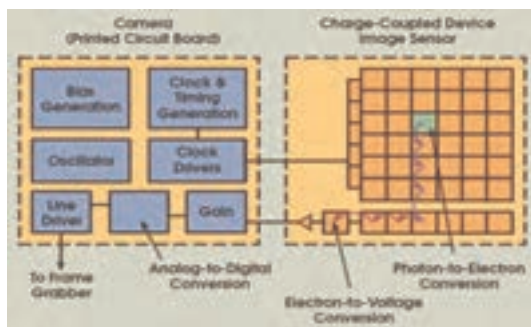
چون هر پیکسل تنها یک رنگ را شناسایی می کند، رنگ واقعی (True Color) با استفاده از متوسط گیری شدت نور اطراف پیکسل که به میان یابی رنگ مشهور است، ایجاد می شود.

**تصویر چگونه در چیپ تصویر ساخته می شود؟** زمانی که تصویر به وسیله دوربین ثبت می گردد، نور از لنز دوربین عبور کرده و به سنسور تصویر دوربین برخورد می کند. چیپ تصویر از المان های بسیار ریزی تشکیل شده که به آنها **پیکسل** می گویند. این المان های بسیار ریز میزان نوری که بر روی آنها تابیده می شود را ثبت می کنند و آن را به تعداد مشخصی الکترون تبدیل می کنند. این الکترون ها سپس به ولتاژ تبدیل می شوند. در دوربین های آنالوگ این ولتاژ به وسیله یک تقویت کننده به صورت سیگنال استاندارد درآمده و به خروجی دوربین فرستاده می شود. در دوربین های دیجیتال یک مبدل A/D (آنالوگ به دیجیتال) وظیفه تبدیل سیگنال به اطلاعات دیجیتال را برعهده می گیرد.

## سنسورهای CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor

یا CMOS در سال ۱۹۹۸ به عنوان تکنولوژی دیجیتال ثبت تصویر جایگزین برای CCD ابداع گردید. تکنولوژی مورد استفاده در ساخت CMOS همان تکنولوژی است که در سراسر جهان برای ساخت میلیون ها ریزپردازنده و حافظه مورد استفاده قرار می گیرد. در حالی که CCD تنها برای ثبت شدت نوری که بر روی هر یک از صدها هزار نقاط نمونه برداری می افتد کاربرد دارد، می توان از CMOS برای منظوره های دیگر، نظیر تبدیل آنالوگ به دیجیتال، پردازش سیگنال های بارگذاری شده، تنظیم رنگ سفید (white Balance) و کنترل های دوربین و... استفاده نمود.

تفاوت های سنسورهای CMOS و CCD را نمایش می دهد که می توان آن را به عنوان فعالیت تکمیلی به هنجار ارائه نمود:



بخش فیلم ۸



سنسور در دوربین‌های مدار بسته

فعالیت کلاسی ۹



نکات زیر در تکمیل این فعالیت حائز اهمیت است. سنسورهای CMOS نوعی از سنسورهای به کار رفته در دوربین‌های مدار بسته هستند که معمولاً حساسیت ۱۰ برابر کمتر از سنسورهای CCD دارند. چشم انسان توانایی دیدن در نوری کمتر از ۱ لوکس را دارد. سنسورهای CCD معمولاً دیدی به خوبی انسان یا حتی بهتر از آن در نور کم دارند (۱/۳ ~ lux) اما دوربین‌های CMOS به ده برابر نور بیشتر برای ساخت تصویر نیاز دارند. حساسیت سنسورهای CMOS عموماً در بازه ۶ تا ۱۵ لوکس می‌باشد. این سنسورها همچنین نویز تصویر ۱۰ برابر بیشتر از سنسورهای CCD دارند.

در توضیحات فعالیت کلاسی ۹ پارامتر لوکس مطرح شد که نیاز به اطلاعات تکمیلی دارد:

لوکس واحدی برای اندازه‌گیری میزان روشنایی و یا میزان درخشندگی است. این واحد که در نورسنجی استفاده می‌شود به عنوان شدت نوری است که توسط چشم انسان درک می‌شود. برای مثال این مقدار برای تاریکی مطلق صفر لوکس، برای نور ستاره‌ها در شب ابری LUX ۰/۰۰۰۱، برای ماه کامل LUX ۱ و برای طلوع و غروب خورشید LUX ۴۰۰ می‌باشد. عدد ۱ برای لوکس برابر با نور ماه کامل در یک شب روشن در نزدیکی خط استوا است.

این واحد به عنوان یکی از پارامترهای مهم در مورد دوربین‌های مدار بسته اشاره می‌شود. بیان این واحد در مورد دوربین‌ها به حداقل نوری که دوربین برای تصویربرداری نیاز دارد اشاره می‌کند.

در واقع یک دوربین با میزان لوکس معین در محیط‌هایی با حداقل لوکس معین شده تصویر رنگی و با کیفیت ارائه می‌دهد ولی در لوکس‌های کمتر تصویر سیاه و سفید شده و با افت کیفیت و یا از بین رفتن تصویر همراه است. دوربین‌های مدار بسته با لوکس‌های کمتر از ۰/۰۰۰۱ جزء دوربین‌های حرفه‌ای در این زمینه هستند و در محیط‌های تاریک که چشم غیر مسلح قادر به درک درست تصاویر نمی‌باشد این دوربین‌ها تصویر بدون نویز ارائه می‌دهند.

به عنوان مثال دو تصویر صفحه بعد مربوط به یک محیط با شرایط یکسان می‌باشند که با دوربین‌هایی با لوکس‌های متفاوت تهیه شده‌اند.



نکته مهم دیگری که در بررسی میزان لوکس دوربین‌ها باید به آن توجه کرد این است که میزان لوکس بیان شده از طرف شرکت در چه شرایطی اندازه‌گیری می‌شود. به عنوان مثال دوربین  $10 \text{ LUX}$ ,  $F=1$  با دوربین  $1 \text{ LUX}$ ,  $F=10$  هیچ تفاوتی ندارد. چرا؟!

برای اندازه‌گیری لوکس از روشی به نام Target Illumination استفاده می‌شود. در این روش میزان نوری که در محل قرار گرفتن CCD دریافت می‌شود اندازه‌گیری می‌شود.

بنابراین لوکس اندازه‌گیری شده به شرایط اندازه‌گیری از قبیل،  $\text{lens } F\text{-Stop}(F)$ ,  $\text{IRE}$ , reflection ratio, Color temprature وابسته است.

به عنوان مثال  $F\text{-Stop}$  پارامتری است که توانایی لنز در جمع‌آوری نور را بیان می‌کند و هرچه کمتر باشد یعنی لنز توانایی بیشتری در جمع‌آوری نور بر روی CCD دارد. یک لنز با  $F1/4$  دو برابر یک لنز با  $F2$  در جمع‌آوری نور توانایی دارد. بنابراین اگر یک دوربین را با دو لنز مختلف تست کنیم به نتایج متفاوتی دست خواهیم یافت.

## فصل سوم: نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری

پس هنگام مقایسه دوربین ها از نظر لوکس باید علاوه بر میزان لوکس سایر پارامترها را نیز حتما بررسی کنید و به شرایط تست که در کاتالوگ دستگاه مورد نظر بیان شده، دقت کنید.

فعالیت کلاسی ۱۰



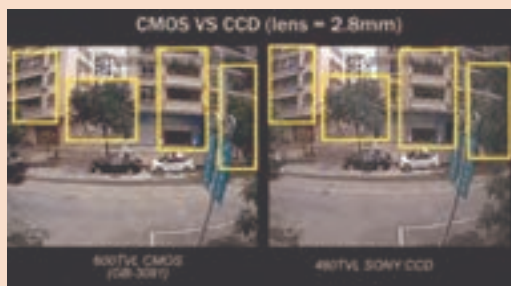
نام سنسور (سازنده - نام تجاری و فنی)	تصویر	ویژگی سنسور
 سونی کمپانی سونی Sony		۱- بالاترین کیفیت تصویر (حتی به مرور زمان) ۲- بالاترین کیفیت تصویر (حتی به مرور زمان) ۳- تکنولوژی ساخت بالاتر- قیمت بالاتر
 آپتینا کمپانی انسمی (Onsemi) AR		۱- کیفیت تصویر بالا ۲- قیمت متوسط ۳- افت کیفیت تصویر در طولانی مدت
 امنی ویژن کمپانی OmiVision OV		۱- عمر کمتری نسبت به سایر دوربین ها ۲- استفاده از فناوری مایع کریستال ۳- پایین آمدن کیفیت تصویر به مرور زمان
 گلکسی کر کمپانی Galaxy Core GC		۱- سنسور جدیدی است ۲- کیفیت بالایی در حد سونی ۳- فناوری ساخت پیچیده تری نسبت به بقیه سنسورها



با توجه به فیلم فوق، نوع سنسور به کار رفته در دوربین‌های مداربسته را بیان کرده و دلیل خود را نیز بیان کنید.



همان‌طور که مشاهده می‌شود کیفیت تصویر راست بیشتر از کیفیت چپ است. سنسور راست از نوع CMOS است. اما ذکر این نکته مهم است که در شب کیفیت تصویر CCD بالاتر است.



با اینکه هر دو دارای لنز  $\frac{2}{8}$  می‌باشند اما تصویر لنز CMOS به مراتب کیفیت بالاتری دارد. تنها نقطه ضعف این سنسور کیفیت کمتر آن در تاریکی می‌باشد (همان‌طور که در تصویر پنجره‌ها مشخص است)

دیتاشیت‌هایی از انواع سنسورها را در اختیار هنرجو قرار داده شود و اطلاعات فنی درون دیتاشیت و ترجمه آن را بخواهید.

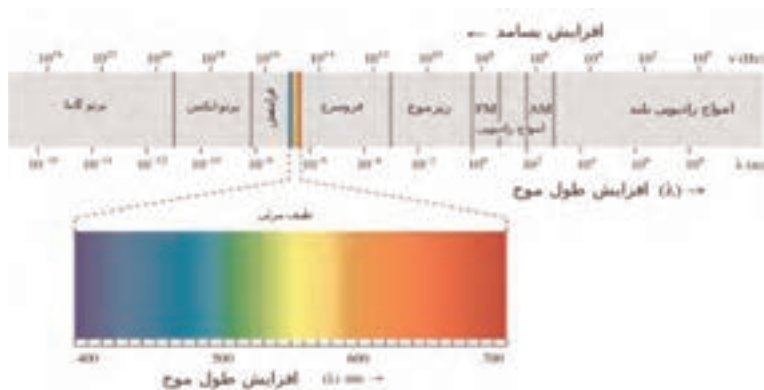
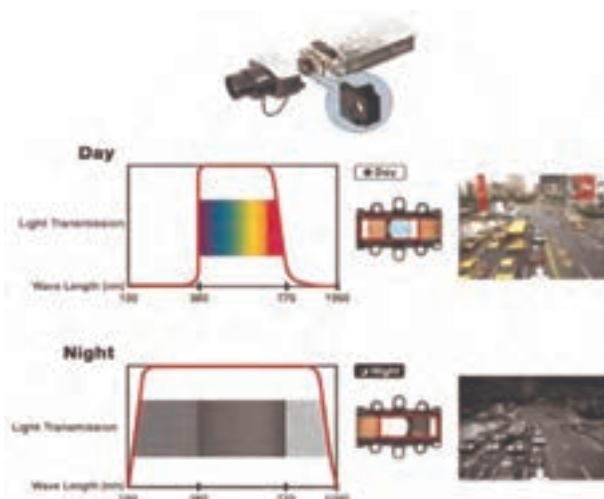
فعالیت  
پیشنهادی

### ۳ برد الکترونیکی دوربین (CHIPSET)

سازنده چیپ (IC پردازنده) هر بردی، سازنده کل برد می‌باشد. به عبارتی با دیدن سازنده چیپ برد دوربین به سازنده آن پی خواهیم برد. وظیفه اصلی چیپست پردازش سیگنال دریافتی از لنز و سپس سنسور می‌باشد. برنامه‌نویسی تمام تنظیمات و کارایی‌های یک دوربین در این چیپ انجام می‌شود. برای مثال فرمان‌هایی که در شب باید به سیستم و تجهیزات مختلف صادر شود را این بخش (چیپست) کنترل می‌کند.



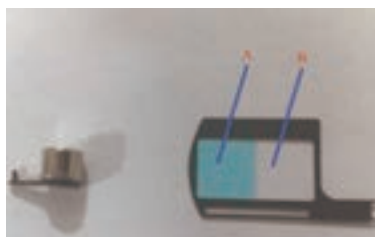
پس از شناخت برد الکترونیکی و لنز دوربین مدار بسته حال یک قطعه مهم دیگر دوربین را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در دوربین‌هایی که به سنسور CMOS مجهز هستند مکانیزمی اضافه‌تر نسبت به CCD دارند به نام IR Cut Filter که کاملاً به‌صورت مکانیکی عمل می‌کند و وجود دارد و محل قرار گرفتن IR Cut Filter بین لنز و سنسور تصویر می‌باشد. در چیپ‌ست این قطعه با ICR (IrCut Relay) مشخص شده است.



در واقع ICR یک فیلتر دوربین مداربسته است که امواج نوری مزاحم را در طول روز، هنگام تصویربرداری توسط دوربین مداربسته از آن دور می‌نماید. دوربین‌های مداربسته دید در شب طوری ساخته می‌شوند که بتوانند به جز امواج نور مرئی، امواج مادون قرمز یا IR را هم نمایش دهند. در واقع وجود این قابلیت امکان دید در شب IR را برای دوربین مداربسته فراهم می‌کند. دوربین‌های دید در شب با تصویربرداری در طول شب از طریق LEDهای مادون قرمز، محیط محل نصب دوربین‌های مداربسته را روشن کرده و تصاویر را در طول شب دریافت می‌کنند. اما این موضوع مشکلی را برای دوربین‌های مداربسته به وجود می‌آورد زیرا در طول روز که دوربین مداربسته برای ارسال تصاویر، نیازی به امواج مادون قرمز ندارد هم، این امواج را جذب می‌کند. با عنایت به این نکته که حجم امواج مادون قرمز در طول روز خیلی زیاد است و جذب آنها باعث می‌گردد که رنگ و نوربندی دوربین مداربسته نصب شده، غیرطبیعی به نظر برسد و در تصویر دوربین مداربسته اشکال اساسی ایجاد گردد، لذا برای رفع این مشکل به وجود آمده از فیلتر ICR در دوربین مدار بسته دید در شب استفاده می‌کنند.

عملکرد فیلتر ICR بسیار ساده است. در واقع این فیلتر تمام امواج مادون قرمز در محیط را جذب کرده و تنها اجازه عبور نور مرئی را به لنز دوربین مدار بسته می‌دهد. با فعال شدن این فیلتر در طول روز امکان عبور نور مادون قرمز و رسیدن آن به چیپ تصویر دوربین مداربسته وجود نخواهد داشت و در طول شب که هوا تاریک است، LEDهای IR دوربین مداربسته دید در شب فعال شده و متعاقباً فیلتر ICR غیرفعال می‌گردد و امکان دیدن امواج مادون قرمز به وجود می‌آید. در بیانی ساده‌تر باید گفت که این قطعه نوعی فیلتر نصب شده بر روی دوربین مدار بسته برای دید بهتر در هنگام شب و روز از طریق سوئیچ شدن است.

در شکل زیر مکانیزم عملکرد IR Cut به تصویر کشیده شده است. با تغییر جهت جریان در دو سیم‌پیچ راست و چپ اهرم B صفحه A را جابه‌جا می‌کند. این صفحه دارای دو قسمت می‌باشد. قسمت A که خاصیت فیلتر کردن طیف فرابنفش و فروسرخ را دارد و قسمت B که یک صفحه معمولی می‌باشد، در شکل‌های زیر می‌توانید این موضوع را مشاهده کنید.



و هم چنین تأثیر این دو صفحه را بر روی نور مادون قرمز در شکل های زیر می بینید:



بنابراین در صورتی که فیلتر مادون قرمز در روز استفاده نشود باعث می شود رنگ تصویر متمایل به صورتی شود و در صورتی که در شب استفاده شود به دلیل فیلتر کردن طیف نور مادون قرمز تصویر تاریک می شود. پس بر خلاف تصور کاربرد ICR در روز می باشد نه در شب و منظور از IR Cut Filter، جداسازی طیف نوری فرا بنفش و فرو سرخ از نور خورشید می باشد. (طول موج طیف مرئی بین ۳۸۰ تا ۷۷۰ نانومتر می باشد. که در روز فقط این محدوده از طیف نور مرئی از فیلتر عبور می کند.)

#### ۴ کابل دوربین و متعلقات

در مورد ورودی تغذیه و خروجی تصویر در کتاب هنرجو نکاتی بیان شد. در اینجا به بقیه موارد می پردازیم:

**منو OSD:** توجه داشته باشید منوی OSD عموماً در دوربین های آنالوگ و یا HD وجود دارد و دوربین های IP بدون OSD می باشند. در دوربین های دام و بالت، OSD منو یک کلید می باشد که روی کابل دوربین تعبیه می شود و می توان به راحتی با فشردن آن و حرکت دادن آن به چهار جهت اصلی وارد منو شد و تنظیمات را انجام داد. اما در دوربین صنعتی این منو به پشت دوربین منتقل شده است و به شکل ۵ عدد کلید مجزا قرار داده شده است.

در OSD منوی دوربین های مدار بسته، در هر برند و مدل از دوربین های موجود در بازار این منو ممکن است به اشکال متفاوت باشد اما در همه آنها پارامترهایی وجود دارد که بین همگی مشترک است و فقط با جابه جایی این پارامترها تفاوت ها ایجاد می شود.

## پارامترهای موجود در OSD منو:

### 1 SHUTTER (شاتر): دوربین مداربسته دائماً در حال گرفتن عکس از محیط

است، در نتیجه با وجود اینکه شاتر فیزیکی ندارد (برعکس دوربین‌های عکاسی حرفه‌ای) اما زمان شاتر دارد. زمان شاتر یک دوربین مداربسته، به مدت زمانی گفته می‌شود که برای دوربین طول می‌کشد تا یک تصویر را بسازد. سرعت شاتر دوربین مداربسته به دو مشخصه اصلی وابسته است:

الف) حساسیت چیپ تصویر به نور: هرچه حساسیت چیپ تصویر دوربین مداربسته به نور بیشتر باشد زمان کمتری لازم دارد تا یک تصویر را بسازد.

ب) میزان نور محیط: هرچه نور محیط بیشتر باشد، چیپ تصویر می‌تواند در زمان کمتری تصویر را بسازد.

با توجه به اینکه نور محیط می‌تواند بر روی زمان شاتر دوربین تأثیر بگذارد، سرعت شاتر را معمولاً به صورت یک بازه نشان می‌دهد. این بازه حداقل زمان و حداکثر زمان ساختن یک تصویر را نشان می‌دهد (مثلاً ۱/۲۵ تا ۱/۵۰۰۰ ثانیه).

سرعت شاتر دوربین مداربسته (Shutter time) یکی از مشخصه‌های دوربین مداربسته است که معمولاً به اندازه کافی مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

دوربین‌های عکس‌برداری قدیمی، از نوار یا فیلم برای گرفتن عکس استفاده می‌کردند. برای گرفتن عکس از محیط باید برای مدت مشخصی این فیلم در معرض نور محیط قرار می‌گرفت. اگر مدت زمان برخورد نور به فیلم از زمان مورد نظر کمتر می‌بود عکس کم نور و تاریک می‌شد و اگر برخورد نور از زمان مورد نظر طولانی‌تر می‌شد عکس اشباع می‌شد (کاملاً سفید رنگ می‌شد). برای تنظیم زمان برخورد نور به فیلم از دریچه‌ای به نام شاتر استفاده می‌کردند. برای گرفتن عکس در این دوربین‌ها پس از فشار دادن دکمه، شاتر برای مدت زمان مشخصی باز شده و سپس دوباره بسته می‌شد. به مدت زمان باز بودن شاتر، زمان شاتر یا shutter time می‌گفتند.

مدت زمان باز بودن شاتر بسته به نوع فیلمی داشت که شما برای عکاسی انتخاب می‌کردید. فیلم‌های حرفه‌ای‌تر معمولاً مدت زمان شاتر کمتری داشتند. اما این زمان شاتر بر روی برخی خصوصیات عکس هم تأثیر می‌گذاشت.

زمانی که شاتر باز می‌شد، اگر جسمی در عکس تا پیش از بسته شدن شاتر حرکت می‌کرد در تصویر تار به نظر می‌رسید. پس هرچه زمان شاتر کمتر باشد امکان تار شدن اجسام متحرک در تصویر کمتر است. این مشخصه برای عکس‌برداری از مسابقات ورزشی، حیوانات و اتفاقات فیزیکی خاص بسیار با اهمیت بود.

دوربین مداربسته شاتر فیزیکی ندارد. در واقع چیپ تصویر دوربین همیشه در معرض نور است. اما همان‌طور که می‌دانید دوربین فیلم متحرک را از طریق گرفتن تعداد زیادی فریم در یک ثانیه می‌سازد. هر یک از این فریم‌ها در حقیقت یک عکس هستند. پس دوربین مداربسته دائماً در حال گرفتن عکس از محیط

است، در نتیجه با وجود اینکه شاتر فیزیکی ندارد اما زمان شاتر دارد. زمان شاتر یک دوربین مدار بسته، به مدت زمانی گفته می‌شود که برای دوربین طول می‌کشد تا یک تصویر را بسازد.

### سرعت شاتر دوربین مدار بسته به چه المان‌هایی وابسته است؟

سرعت شاتر دوربین مدار بسته به دو مشخصه اصلی وابسته است: حساسیت چیپ تصویر به نور: هر چه حساسیت چیپ تصویر دوربین مدار بسته به نور بیشتر باشد زمان کمتری لازم دارد تا یک تصویر را بسازد. میزان نور محیط: هر چه نور محیط بیشتر باشد، چیپ تصویر می‌تواند در زمان کمتری تصویر را بسازد.

با توجه به اینکه نور محیط می‌تواند بر روی زمان شاتر دوربین تأثیر بگذارد، سرعت شاتر را معمولاً به صورت یک بازه نشان می‌دهد. این بازه حداقل زمان و حداکثر زمان ساختن یک تصویر را نشان می‌دهد (مثلاً ۱/۲۵ تا ۱/۵۰۰۰ ثانیه).

**۲ BRIGHTNESS (درخشندگی):** لوکس واحدی برای اندازه‌گیری میزان روشنایی و یا میزان درخشندگی است. این واحد که در نورسنجی استفاده می‌شود به عنوان شدت نوری است که توسط چشم انسان درک می‌شود. بیان این واحد در مورد دوربین‌ها به حداقل نوری که دوربین برای تصویربرداری نیاز دارد اشاره می‌کند. دوربین‌های مدار بسته با لوکس‌های کمتر از ۱/۰۰۰ جزء دوربین‌های حرفه‌ای در این زمینه هستند و در محیط‌های تاریک که چشم غیر مسلح قادر به درک درست تصاویر نمی‌باشد این دوربین‌ها تصویر رنگی و بدون نویز ارائه می‌دهند.

**۳ AGC (کنترل خودکار بهره):** به معنای کنترل‌کننده خودکار گین (بهره) است. این مکانیزم برای کمک به عملکرد دوربین در نور کم ساخته شده است. در واقع AGC یک تقویت‌کننده هوشمند است که در صورت کم بودن نور محیط خروجی چیپ تصویر را به صورت الکترونیکی تقویت می‌کند. این تقویت باعث افزایش نور در تصویر می‌شود اما از طرفی نویز موجود در تصویر نیز تقویت خواهد شد. به همین دلیل دوربین‌هایی که از AGC برای دیدن محیط‌های تاریک استفاده می‌کنند در نور کم نویز تصویر دارند.



۴ **BLC** (جبران نور پس زمینه): یکی از مشکلاتی که همواره برای دوربین‌هایی که در داخل محل‌های سرپوشیده به سمت محل‌هایی با نور خارجی (مانند پنجره و درب‌های ورودی) نصب می‌گردند، پیش می‌آید پدیده نور مخالف می‌باشد. با قابلیت BLC دوربین می‌تواند نور پس زمینه تصویر را جبران نموده و با کم یا زیاد نمودن اتوماتیک نور پس زمینه تصویر واضح‌تری داشته باشیم.



۵ **HLC** (جبران نور زیاد): هنگامی که در محدوده دید دوربین منابع نوری مستقیم و مزاحم وجود داشته باشد (مثل چراغ اتومبیل‌ها هنگام پلاک‌خوانی)، این امر باعث عدم وضوح تصویر می‌گردد. با تکنولوژی HLC می‌توانیم این منابع مزاحم را پوشش داده و نور محیط را متناسب با تصویر تنظیم کنیم.



۶ **D-WDR** (افزایش دیجیتال بازه دینامیک): با استفاده از قابلیت WDR می‌توانیم به اصلاح تصاویر در محیط‌هایی با اختلاف نوری در یک زمان، بپردازیم. برای دستیابی به تصویر واضح در نقاطی با اختلاف نوری زیاد، از ۲ فریم با سرعت‌های شاتر مختلف در دوربین‌ها استفاده می‌شود. یکی که دیافگرمش بازتر است تصویر پس‌زمینه را بهتر و دیگری که دیافگرمش بسته‌تر است تصویر پیش‌زمینه را بهتر می‌کند. در حالی که فناوری BLC باعث می‌شود تا اشیای تیره موجود در یک تصویر واضح‌تر دیده شود. WDR در یک محل تصویر تیره و روشن هم‌زمان وجود داشته باشد، وضوح هر یک از این اشیاء متناسب با یکدیگر و به‌صورت کاملاً مشخص از هم تشخیص داده می‌شود. در واقع نوع دیجیتال از مکانیزم WDR است. تأکید بر روی وجود این مکانیزم بیشتر با اهداف تبلیغاتی صورت می‌گیرد.



**AWB (تعادل در نور سفید اتوماتیک):** همواره رنگ ها با توجه به درجه حرارت رنگ سفید موجود در محیط تشخیص داده می شوند فناوری AWB در دوربین های مدار بسته موجب می شود تا با تنظیم میزان کمی یا زیادی رنگ در محیط تصاویر را با وضوح و کیفیت رنگ بهتری نمایش و ذخیره کنیم.



**DAY/NIGHT (نور روز - شب):** اصطلاحاً به دوربین هایی که توانایی کار در نور کم را داشته باشد DAY & NIGHT می گویند، در بعضی از انواع دوربین ها برای به دست آوردن تصاویر رنگی و بهتر در محیط های کم نور از تکنولوژی ICR استفاده می گردد. در حقیقت ICR نوع سخت افزاری تکنولوژی D&N بوده که به طور اتوماتیک با تعویض فیلتر سنسور در نورهای کم باعث بهبود کیفیت تصویر می گردد.

**3D DNR (کاهش نویز سه بعدی):** نویز الکترونیکی به وجود آمده در تصویر معمولاً شکلی مشخص دارد. این نویز معمولاً خود را به صورت نقاط رنگی کوچک در تصویر نشان می دهد، DNR با استفاده از یک مکانیزم ساده پردازش این نویز را شناسایی کرده و تا جای ممکن آن را کم می کند. البته این روش نمی تواند تمام نویز را تصویر از بین ببرد اما در سطوح صاف و یک رنگ تقریباً نویز از بین خواهد رفت. مکانیزم 3D DNR یا DNR سه بعدی، برای کاهش نویز پا را یک مرحله فراتر می گذارد. در این مکانیزم گذشته از بررسی فریم به فریم تصویر و کاهش نویز، فریم ها با هم مقایسه می شوند و با توجه به تغییر در تصویر نویز شناسایی و حذف می شود. این روش تأثیر DNR را به مراتب افزایش می دهد.

البته منو OSD ممکن است دارای پارامترهای دیگری نیز باشد که مهم ترین آنها در اینجا مطرح گردید.

همچنین تنظیمات منو OSD را جهت دوربین‌های سیماران در زیر ملاحظه می‌کنید. یکی از مهم‌ترین مواردی که در منو OSD نقش دارد تنظیم روشنایی و کنترل و بالانس کردن این روشنایی و تصویر خروجی است.

**D-WDR:** تنظیم نوردهی تصویر به صورت دیجیتالی متناسب با شرایط محیطی در واقع D-WDR نواحی که دارای شدت روشنایی زیاد است را کاهش و آن نواحی که دارای شدت روشنایی پایین هستند را افزایش می‌دهد و در نهایت تصاویر با اختلاف سطح نوری را بهتر نمایش می‌دهد.

EXPOSURE	
1. SHUTTER	AUTO
2. AGC	15
3. SENS-UP	OFF
4. BRIGHTNESS	50
5. D-WDR	ON
6. DEFOG	OFF
7. RETURN	RET

**DAY&NIGHT:** از این قابلیت برای انجام تنظیمات روز و شب استفاده می‌شود که دارای گزینه‌های AUTO, COLOR, B/W, EXT می‌باشد.

**AUTO:** انتخاب حالت روز (تصویر رنگی) و شب (تصویر سیاه و سفید) به صورت اتوماتیک

**Color:** عملکرد DAY&NIGHT غیرفعال می‌گردد و تصویر پیوسته رنگی می‌باشد.

**B/W:** حالت NIGHT (تصویر سیاه و سفید) ایجاد می‌شود و مشخصه‌های رنگی غیرفعال می‌گردد.

**EXT:** سوئیچ خودکار بین حالت روز و شب

MAIN MENU	
1. LENS	MANUAL
2. EXPOSURE	
3. BACKLIGHT	OFF
4. WHITE BAL	ATW
5. DAY&NIGHT	EXT
6. NR	
7. SPECIAL	
8. ADJUST	
9. EXIT	SAVE&END

**BRIGHTNESS:** تنظیمات میزان روشنایی تصویر، مناسب جهت محیط‌های با نور مناسب و ثابت

EXPOSURE	
1. SHUTTER	AUTO
2. AGC	15
3. SENS-UP	OFF
4. BRIGHTNESS	50
5. D-WDR	ON
6. DEFOG	OFF
7. RETURN	RET

## فصل سوم: نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری

**NR:** کاهش نویز در تصویر، به صورت دو و سه بعدی.  
تفاوت یک تصویر نوعی با وجود NR و بدون آن را مشاهده می نمایید:

MAIN MENU	
1. LENS	MANUAL
2. EXPOSURE	↵
3. BACKLIGHT	OFF
4. WHITE BAL	ATW
5. DAY&NIGHT	EXT ↵
6. NR	↵
7. SPECIAL	↵
8. ADJUST	↵
9. EXIT	SAVE&END ↵



در رابطه با نویز در ادامه توضیحات بیشتری ارائه می شود.

**PRIVACY:** ایجاد فیلتر در بخش خاصی از تصویر، به منظور غیر قابل رؤیت بودن آن ناحیه؛ که می توان محدوده و نحوه عملکرد آن را نیز تنظیم نمود.

SPECIAL	
1. CAM TITLE	OFF
2. D-EFFECT	↵
3. MOTION	OFF
4. PRIVACY	OFF
5. LANGUAGE	ENG ↵
6. DEFECT	↵
7. RS485	↵
8. RETURN	RET ↵

**MIRROR:** از این قابلیت برای معکوس کردن تصویر استفاده می شود که دارای گزینه های V-FLIP, ROTATE و MIRROR, OFF می باشد. در واقع این قابلیت مناسب مواردی است که دوربین معکوس بسته می شود مانند بستن پایه دوربین بر روی سقف و تصحیح تصویر و ... .

D-EFFECT	
1. FREEZE	OFF
2. MIRROR	OFF
3. NEG-IMAGE	OFF
4. RETURN	RET ↵

**ADJUST:** تنظیمات عمومی تصویر خروجی نمایشگر.

همانند:

۱- **SHARPNESS** که میزان شدت تیزی لبه‌ها در تصویر خروجی را تنظیم می‌کند.

۲- **MONITOR** که نوع نمایشگر را تنظیم می‌کند.

۳- **OUT** که نوع فرمت تصویر خروجی (PAL-NTSC) را تعیین می‌کند.

ADJUST	
1. SHARPNESS	AUTO ←
2. MONITOR	LCD ←
3. LSC	ON ←
4. VIDEO OUT	PAL ←
5. RETURN	RET ←

ثبت تغییرات: در این منو شما می‌توانید با زدن گزینه **SAVE AND END** تغییرات خود را اعمال و از منو خارج شوید. از طریق منو **RESET** تنظیمات دوربین را به حالت پیش‌فرض (کارخانه) در می‌آورید. و منو **NOT SAVE** جهت خروج از منو بدون اعمال تغییرات کاربرد دارد.

MAIN MENU	
1. LENS	MANUAL
2. EXPOSURE	←
3. BACKLIGHT	OFF
4. WHITE BAL	ATW
5. DAY&NIGHT	EXT ←
6. NR	←
7. SPECIAL	←
8. ADJUST	←
9. EXIT	SAVE&END ←

در توضیحات بالا نویز و روش کاهش آن توسط منو **OSD** مطرح شد. در ادامه بیشتر با آن آشنا می‌شویم:

عموماً به سیگنال‌هایی گفته می‌شود که به‌طور ناخواسته به وجود می‌آیند و باعث اختلال در تصاویر می‌شوند. نویزها به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند که برای همه صنایع دیجیتالی و ماهواره‌ای هم مشترک هستند.

در تقسیم‌بندی می‌توان به سه دسته اصلی و مهم اشاره کرد:

۱ نویز پس زمینه = **Background noise**

۲ نویزهای نوسانی و متغیر = **Modulated noise**

۳ نویزهای مزاحم و مختل‌کننده = **Interference noise**

عموماً نویزها در سیستم‌های آنالوگ تأثیرگذارتر خواهند بود.

تا اینجا به تعریف نویز و دسته‌های آن و همچنین علت‌های پیدایش آنها پرداختیم. در این قسمت از راه‌های جلوگیری و رفع آن صحبت خواهیم کرد.

**جلوگیری از پیدایش نویز در تصاویر:** توجه داشته باشید که در محیط‌های صنعتی

مشغول به نصب و تجهیز سیستم مدار بسته هستید، برق سیستم خود را از برقی که دستگاه های سه فاز و مصرف بالا از آن استفاده می کنند، تأسیس نکنید.

از عبور کابل های تصویر در کنار و یا مجاورت کابل های برق فشار قوی نیز شدیداً باعث نویز می شوند.

همیشه از اتصال صحیح سوکت ها خصوصاً در سیستم های آنالوگ اطمینان داشته باشید. اگر دقت کرده باشید در سوکت های BNC استفاده می شود، به دلیل وجود شیلد بافته شده ای که دارد، اگر یکی از تارهای افشان آن به قسمت مغزی فیش BNC اتصال پیدا کند، یا باعث قطعی تصویر شده و یا با نویز شدید همراه خواهد شد. کیفیت فیش های BNC از نوع آلیاژی که در ساخت آن به کار رفته است مشخص می شود.

استفاده از کابل های ترکیبی (بغل برق دار) نیز بسیار بسیار در وجود نویز در تصاویر مؤثر است. در مقاله های قبل به مضرات استفاده از این نوع کابل ها اشاره کرده ایم.

استفاده از کابل های آلومینیومی به جای مسی نیز از دیگر عوامل وجود نویز می باشد. متأسفانه در بازار ما افرادی سودجو هستند که با رنگ کردن آلومینیوم موجود در کابل ها آنها را به رنگ مس در می آورند که مصرف کنندگان به خیال خرید کابل مسی از آنها استفاده می کنند. روش های تشخیص کیفیت کابل را هنرجو در گذشته فرا گرفته است. بهتر است اهمیت این موضوع را به او متذکر شوید.

این همه نویز از کجا می آید؟ دوربین برای بهبود کیفیت تصویر به ویژه در محیط های کم نور از مکانیزم های الکترونیکی مانند AGC استفاده می کند. این مکانیزم ها به صورت الکترونیکی سیگنال تصویر را تقویت می کنند. مشکل اینجاست که به همراه سیگنال، نویز هم در این روند تقویت می شود. پس خواه ناخواه ما همیشه در تصویر نویز خواهیم داشت، به ویژه زمانی که نور محیط کم باشد.

اصطلاح Digital Noise Reduction یا DNR به یک مکانیزم دیجیتال در دوربین های مدار بسته اشاره می کند که از طریق روش های پردازش تصویر بسیار ساده نویز الکترونیکی در تصویر را کاهش می دهد.

**DNR چطور کار می کند؟** نویز الکترونیکی به وجود آمده در تصویر معمولاً شکلی مشخص دارد. این نویز معمولاً خود را به صورت نقاط رنگی کوچک در تصویر نشان می دهد، DNR با استفاده از یک مکانیزم ساده پردازش این نویز را شناسایی کرده و تا جای ممکن آن را کم می کند. البته این روش نمی تواند تمام نویز تصویر را از بین ببرد اما در سطوح صاف و یک رنگ تقریباً نویز از بین خواهد رفت.

**۳D DNR یعنی چه؟** مکانیزم ۳D DNR یا DNR سه بعدی، برای کاهش نویز پا را یک مرحله فراتر می گذارد. در این مکانیزم گذشته از بررسی فریم به فریم تصویر و کاهش نویز، فریم ها با هم مقایسه می شوند و با توجه به تغییر در تصویر نویز شناسایی و حذف می شود. این روش تأثیر DNR را به مراتب افزایش می دهد.



Up The Coax یا همان UTC قابلیت بسیار جالبی است که چندسالی است در عرصه سیستم نظارت تصویری به وجود آمده است. با این قابلیت تمام تنظیمات OSD به راحتی



و بدون تستر دوربین یا هرگونه مشکلی در دیدن تصویر قابلیت اجرایی را پیدا کرده است. UTC ابتدا یک تجهیز اضافی بود که بین کابلی که تا دستگاه کشیده شده و خود دستگاه قرار می گرفت. سپس این قابلیت به داخل دستگاه ضبط کننده منتقل شد. در حال حاضر به راحتی این قابلیت قابل دسترسی است.

UTC به قابلیت در دوربین مدار بسته گفته می شود که یک راه ارتباطی و دسترسی به دوربین از طریق کابل کواکسیال برای کنترل منو تنظیمات در دوربین مدار بسته آنالوگ و آنالوگ HD را فراهم می کند.

دوربین های مدار بسته در مکان های مختلف مانند دیوار، سقف و بعضی اوقات در مکان هایی با ارتفاع زیاد و دسترسی سخت برای جلوگیری از آسیب توسط افراد خلافکار نصب می شوند. اگر دوربین به دلایل مختلف در مکانی نصب شده باشد که دسترسی به آن برای اعمالی مانند تعمیر، نگهداری یا تست سخت باشد قابلیت UTC کمک زیادی به شما در این زمینه خواهد نمود.

قابلیت UTC به کاربر این امکان را می دهد که از راه دور به منو OSD دوربین مدار بسته دسترسی داشته باشند و تنظیمات مربوط به دوربین را از راه دور و بدون نیاز به فاصله کم از دوربین انجام دهند.

از مزایای این تکنولوژی این است که نیازی به تغییر مدار اصلی دوربین برای بهره برداری از این تکنولوژی نمی باشد و سیگنال های کنترلی منو OSD از طریق کابل کواکسیال به دوربین انتقال پیدا می کند.

لازم به ذکر است که منو OSD تنظیماتی مانند رنگ، نور، فعال و غیر فعال کردن سنسورها و قابلیت های مختلف دوربین مدار بسته را در اختیار کاربر قرار می دهد. نکته حائز اهمیت این است که حتما دوربین مدار بسته باید قابلیت UTC داشته باشد. هنرآموز محترم، شناخت و استفاده از این قابلیت مورد انتظار است.

## فصل سوم: نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری

### فعالیت کلاسی ۱۱



نوع دوربین(ظاهری) و مکان کاربرد:	
۱- فیش زرد رنگ AV - جهت خروجی تصویر	
۲- فیش خروجی صدا	
۳- فیش قرمز - ورودی تغذیه ۱۲ ولت	
۴- IR LED جهت تأمین نور فروسرخ جهت ثبت تصویر بدون نور طبیعی	
۵- میکروفن	
۶- لنز از نوع ثابت	
<p>دوربین این بخش یک دوربین آنالوگ و از نوع بین هول می باشد. چرا که خروجی تصویر دوربین از نوع AV می باشد. دوربین های با فیش AV و BNC از نوع آنالوگ می باشند.</p>	
نوع دوربین(ظاهری) و کاربرد:	
۱- فیش ورودی شبکه که می تواند تصویر، صدا و اطلاعات دیگری را نیز انتقال دهد.	
۲- فیش ورودی تغذیه ۱۲ ولت - که اگر دوربین از نوع POE باشد نیاز به ورودی تغذیه ندارد.	
۳- سنسور PIR جهت تشخیص نور محیط و فرمان روشن و خاموش شدن LED IR	
۴- دیود نوری IR (از نوع LED ARRAY)	
۵- لنز دوربین از نوع ثابت	
۶- میکروفن	
<p>دوربین از نوع دیجیتال است. چرا که خروجی تصویر از نوع RJ۴۵ یا همان LAN می باشد. یکی از ویژگی های دوربین های دیجیتال ارسال اطلاعات اعم از تصویر و صدا و خروجی آلازم و ورودی اطلاعات مثل تنظیمات توسط کابل شبکه می باشد.</p>	

در انتهای معرفی دوربین (به عنوان یکی از مهم ترین اجزای سیستم نظارت تصویری)، تصویر زیر یک دوربین باز شده به صورت نوعی را نشان می دهد که می توانید همین کار را در هنرستان انجام دهید:



## اجزای سیستم نظارت تصویری (دستگاه ضبط کننده تصاویر)

معرفی انواع دستگاه ضبط کننده سیستم نظارت تصویری

پخش فیلم ۱۱



فعالیت کلاسی ۱۲



نام دستگاه	انواع	نوع کاربرد (مورد استفاده)	ویژگی	تصویر
مستقل یا استندلون (standalone)	DVR Digital Video Recorder	دوربین های آنالوگ	۱- مستقل از کامپیوتر ۲- دسته بندی بر اساس ورودی تصویر (هر تصویر یک کانال) ۳- انواع: ۳۲، ۱۶، ۸، ۴ و ۶۴ کانال	
	NVR Network Video Recorder	دوربین های تحت شبکه		
کارت های الکترونیکی	اینترنتال (داخلی) اکسترنال (خارجی)	نصب بر روی رایانه	۱- وابسته به رایانه ۲- کنترل دوربین ها از طریق رایانه	

### پارامترهای انتخاب DVR و NVR

**۱** تعداد کانال های ورودی: همان طور که در متن کتاب هنرجو نیز مطرح گردید مهم ترین پارامتر انتخاب DVR و NVR تعداد ورودی ها یا کانال های آن می باشد. همیشه توسعه و افزایش تعداد دوربین ها را در نظر داشته باشید

و DVR را طوری انتخاب کنید که تعداد ورودی های آن از تعداد دوربین های نصب شده بیشتر باشد.

**۲ کیفیت تصویر:** علاوه بر کیفیت تصویر خروجی دوربین که تابع لنز و سنسور و پردازنده (چیپست) آن می باشد، کیفیت ضبط و پخش دستگاه نیز عامل مهمی در تصویر خروجی می باشد. نوع فرمت ذخیره سازی، کیفیت ضبط، کیفیت پخش از مهم ترین عوامل انتخاب و قیمت این دستگاه ها می باشد. (برای مثال اگر شما دوربین دو مگاپیکسل را به دستگاه با کیفیت ضبط ۱/۳ مگاپیکسل متصل کنید عملاً خروجی بیشتر از ۱/۳ مگاپیکسل نخواهید داشت).

**۳ تعداد فریم بر ثانیه:** یکی از عوامل مؤثر در کیفیت و قیمت دستگاه ها بیشترین تعداد فریم هایی است که می تواند در یک ثانیه ضبط و پخش کند. هرچه تعداد فریم بر ثانیه بیشتر باشد کیفیت تصویر بالاتری خواهیم داشت. البته در دستگاه های DVR این موضوع دارای محدودیت هایی هست. اما در NVR این موضوع محدودۀ کمتری داشته و دستگاه های متنوعی در اختیار مصرف کننده قرار دارد.

**۴ مدت زمان ضبط تصاویر:** علاوه بر ظرفیت هارد دیسک که در مدت زمان ذخیره سازی تصاویر نقش مؤثر دارد تعداد هارد دیسک های یک دستگاه و ظرفیتی که می تواند پشتیبانی کند و کیفیت ذخیره سازی در این زمان تأثیرگذار می باشد. هرچه تعداد هاردهای دستگاه بیشتر باشد ابعاد دستگاه افزایش می یابد. (برای مثال دستگاه دوهارد با هر هارد ۶ ترابایت قیمت و مدت زمان ضبط بیشتری نسبت به همان دستگاه با یک هارد و پشتیبانی تا ۲ ترابایت دارد. همچنین نوع فرمت ذخیره سازی در کیفیت تصویر و حجم زمان ذخیره سازی نقش مهمی دارد). (مهم ترین فرمت های ذخیره سازی H۲۶۴ و H۲۶۵ است).

**۵ بازپخش:** همان طور که گفته شد کیفیت تصویر خروجی در بازپخش مهم است. علاوه بر آن تعداد کانال های بازپخش نیز در قیمت و انتخاب دستگاه مؤثر است.

**۶ پهنای باند:** هرچند در دستگاه های DVR این مسئله اهمیت خیلی زیادی ندارد اما در دستگاه های هیبرید (ترکیبی) و دستگاه های NVR پهنای باند شبکه اهمیت بسیار زیادی دارد. و دستگاه های با پهنای باند بالا کیفیت تصویر بهتر و قیمت بالاتری نیز دارد.

**۷ ویژگی های دیگر:** علاوه بر ویژگی های ذکر شده وجود ورودی صدا، ورودی یا خروجی آلام، تعداد و نوع پورت USB، وجود پورت های RS۲۳۲ و RS۴۸۵، تعداد ورودی شبکه، پشتیبانی از POE در دستگاه های NVR، امکان انتقال تصویر و حتی نوع نرم افزار آن در قیمت و کیفیت دستگاه مؤثر است.

شاید یکی از مهم ترین پارامترهای ذکر شده فوق، کیفیت تصویر دستگاه می باشد. در این مورد توضیحات بیشتری می دهیم تا مسئله روشن تر شود:  
در ذیل رزولوشن های کیفیت ضبط را به اختصار بیان می کنیم:

$$۷۲۰P: ۱ \text{ megapixel} = ۱۲۸۰ \times ۷۲۰$$

$$960P: 1/3 \text{ megapixel} = 1280 \times 960$$

$$1080N: 1 \text{ megapixel} = 1080 \times 960$$

$$1080 \text{ lite}: 1 \text{ megapixel} = 1080 \times 960$$

$$1080P: 2 \text{ megapixel} = 1920 \times 1080$$

در این بین کیفیت 1080N چیست؟

این سؤالی است که این روزها برای فروشندگان و مصرف کنندگان سیستم‌های نظارت تصویری به خصوص AHD پیش آمده است.

با کمی جست‌وجو در اینترنت متوجه خواهید شد که رزولوشنی به نام 1080N وجود ندارد!! حالا واقعاً موضوع چیست؟

در رقابت شدیدی که بین تکنولوژی‌های آنالوگ HD مثل HD-CVI و HD-TVI و AHD به وجود آمده است، هر شرکت تلاش می‌کند که با سرعت بیشتر و قیمت مناسب‌تر این محصولات را به بازار عرضه کند، در این میان با عرضه پردازنده 2441 از سوی نکست چیپ، تولیدکنندگان دستگاه‌های دی وی آر به سرعت به سمت تولید دستگاهی برای ضبط تصاویر دوربین‌های AHD با کیفیت دو مگاپیکسل رفتند، اما یک مشکل بزرگ وجود داشت، «پردازنده قدرتمند و انبوهی از دستگاه‌های 720P»

پس به فکر طراحی سیستمی برای کنترل هر دو بخش کردند، به بیان ساده رزولوشن 1080N به دستگاه نسل اول AHD یا همان کیفیت 720P که ما به نام M-AHD می‌شناسیم می‌باشد که قابلیت نمایش دوربین‌های 2 مگاپیکسلی را دارد. کیفیت 1080N معادل 960×1080 پیکسل است.

به بیان دیگر این دستگاه تنها قابلیت نمایش دوربین‌های AHD نسل 2 مگاپیکسل را دارد و تصاویر را حداکثر با رزولوشن 960×1080 ضبط می‌نماید. از نظر سخت‌افزاری نیز همان سیستم 720P می‌باشد با تغییراتی جزئی است.

در صورتی که دستگاه 1080P واقعی در سیستم AHD می‌بایست با رزولوشن 960×1920 ضبط نماید که به آن H-AHD می‌گوییم.

پس به یاد داشته باشیم که 960×1080N=1080 و FULLHD واقعی یعنی 960×1920=1080P

حال چرا دستگاه‌های 1080P گران تمام می‌شود؟

یک دستگاه 1080P با یک پردازنده‌های سیلیکون مدل 3520 هم قابل تولید است. و برای اینکه بتواند 4 تصویر هم‌زمان را پلی‌بک (بازبینی) نماید به پردازنده 3521 نیاز دارد.

درحالی‌که 1080P به یک پردازنده 3531 برای پلی‌بک چهار کانال هم‌زمان نیاز دارد. نکته دوم اینکه EPROM و RAM بیشتری نیز نیاز دارند.

چه اتفاقی خواهد افتاد؟

1 پردازنده‌های جدید هواوی (های‌سیلیکون زیر مجموعه هواوی می‌باشد)

برای مثال سری ۷۳۰۰۳۵۲۰ که برای ۱۰۸۰P طراحی شده است و قیمت مناسب تری نسبت به ۳۵۳۱ دارد.

۲ امکان استفاده از فرمت H.۲۶۵ برای کاهش حجم فضای هارد ضمن اینکه پردازنده ۷۳۰۰۳۵۲۰ به بازار عرضه شد ولی در کمتر از یک سال به خاطر مشکلاتی در تولید از بازار جمع آوری شد که پیش بینی می شود مجدد به بازار عرضه شود.  
نکته آخر:

۱ به لوگو ۱۰۸۰P اطمینان نکنید چون به راحتی در صفحه نمایش دی وی آر قابل نمایش است.

۲ به سخت افزار دستگاه دقت کنید.

۳ و در نهایت سایز رزولیشن ها را بخاطر بسپارید:

✓ (۹۶۰H) AHDL (۵۷۶ \* ۹۶۰)

✓ (۷۲۰p) AHDM (۷۲۰ \* ۱۲۸۰)

✓ (۱۰۸۰p) AHDH (۱۰۸۰ \* ۱۹۲۰)

و اما ۱۰۸۰N؛

⊖⊖ (۱۰۸۰ \* ۹۶۰) N ۱۰۸۰ ⊖⊖

#### آیامی دانید



هدف مورد انتظار از این فعالیت آشنایی هنرجو با فرمت های خروجی تصویر دوربین ها (ANALOG - IP - AHD - TVI - CVI) است.

#### فعالیت کارگاهی ۷



انتظار مورد نظر این فعالیت صرفاً دریافت تصویر خروجی از دوربین است. ذخیره سازی و اعمال تنظیمات دستگاه در فعالیت های بعد مورد انتظار است.

#### پخش فیلم ۱۲



پارامترهای انتخاب DVR

#### فعالیت کارگاهی ۸



اگر دوربین شما دارای UTC نیز می باشد حتماً این قابلیت را نیز تست کنید. همچنین در صورتی که دوربین و دستگاه شما ALL IN ONE نیز هست حتماً کیفیت تصویر را در حالت های مختلف تست نمایید.  
همچنین انتظار می رود هنرجو نحوه تنظیم عوامل مؤثر در تصویر که در قسمت های قبل آموزش دیده است را تست نماید. (آموزش تنظیمات تاریخ - ساعت - تنظیمات کیفیت تصویر - فریم بر ثانیه و...)



## نحوه Config کردن (پیکربندی) دوربین IP در NVR

هدف مورد انتظار این فعالیت Config کردن دوربین IP می‌باشد. و سپس گرفتن خروجی بر روی مانیتور می‌باشد.

## تجهیزات جانبی سیستم نظارت تصویری

### ۱ میکروفن (Microphone)

بعضی از میکروفن‌ها بدون فیش می‌باشد. که در این حالت ورودی مثبت تغذیه به رنگ قرمز و منفی تغذیه به رنگ مشکی بوده و خروجی صدا رنگ دیگری (اکثر موارد سفید) می‌باشد. نکته مهمی که در کتاب به عنوان غیرمجاز بودن میکروفن و دوربین مخفی ذکر شده است را حتماً جدی بگیرید. تصویر آخر وجود میکروفن درون یک کابل شبکه را نشان می‌دهد!



کابل شبکه به همراه میکروفن جاسازی شده



کابل شبکه استاندارد

### ۲ پایه و کاور (Bracket – Housing)

در این بخش حتماً تفاوت پایه و کاور را به هنرجو آموزش دهید. دقت شود که دوربین‌های امروزی اکثراً دارای درجه حفاظت IP بالایی می‌باشند. که عملاً نیاز به کاور را به حداقل رسانده است. حتی در بعضی موارد قرار دادن دوربین درون کاور باعث افت کیفیت به دلیل وجود شیشه کاور یا گرمای بیش از حد دوربین می‌گردد. هرچند هنوز در برخی موارد استفاده از کاور اجتناب‌ناپذیر است. همچنین در بعضی

## فصل سوم: نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری

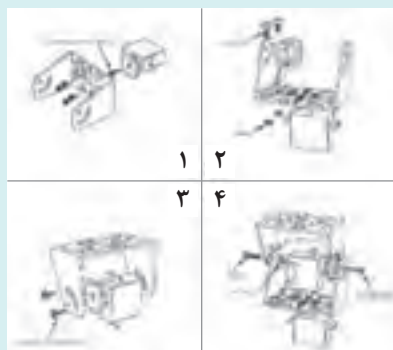
موارد مجبور می شویم دوربین های دام را به دیوار متصل کنیم که در این صورت نیاز به پایه مخصوص می باشد نمونه هایی از پایه دوربین را مشاهده می کنید:



البته پایه های دیگری نیز در بازار موجودند که می توان دوربین را به حالت چرخشی (PTZ) درآورد. که هدف این بخش ساخت یک مدل از این پایه ها و چرخشی کردن دوربین نصب شده بر روی آن است.

### فعالیت پیشنهادی

ساخت یک پایه دوربین PTZ مورد انتظار است. می توانید از تصاویر زیر استفاده کنید (می تواند هر پایه ابتکاری نیز باشد). دقت شود در این فعالیت استفاده از راه اندازی سرووموتور (یا استپرموتور) توسط آردوینو مورد انتظار است.



## ۲ هارد دیسک (Hard Disk):

مهم ترین عوامل مؤثر در انتخاب و کیفیت هارد دیسک سیستم های نظارت تصویری عبارتند از:

۱ **ظرفیت:** تهیه هارد دیسک هایی با ظرفیت بالاتر از نیاز موجود، تصمیمی منطقی می باشد. البته پشتیبانی دستگاه از هاردهای با ظرفیت بالا نیز در انتخاب هارد مؤثر می باشد.

۲ **سرعت دوران:** بالا بودن سرعت دوران یک هارد دیسک نشان دهنده بالا بودن سرعت ذخیره و بازیابی اطلاعات است. در صورتی که از دوربین های با کیفیت و تنظیمات DVR با کیفیت بالا استفاده می نمایید، بالا بودن تعداد دور در دقیقه یک هارد دیسک بسیار حائز اهمیت است.

۳ **اندازه بافر:** بافر، یک حافظه Cache بر روی درایو بوده که به طور موقت اطلاعات در آن ذخیره شده تا در صورتی که پردازنده مجدداً درخواست آنان را داشته باشد، آن را در اختیار کاربر قرار دهد. به دلیل بازبینی مجدد و لحظه ای سیستم های نظارت تصویری بافر هارد باید بیشترین مقدار خود یعنی ۶۴MB باشد. میزان ظرفیت فیلم ضبط شده در هارد دیسک به چند عامل متفاوت وابسته است: **الف) فرمت فشرده سازی:** اولین و مهم ترین عامل، فرمت فشرده سازی دستگاه DVR است. امروزه بیشتر DVR ها از فرمت H.۲۶۵ که پیشرفته ترین فرمت فشرده سازی فیلم های مدار بسته است استفاده می کنند.

**ب) رزولوشن ضبط:** طبیعتاً هرچه رزولوشن تصویر شما بالاتر باشد برای ضبط آنها به ظرفیت بیشتری بر روی هارد دیسک خود نیاز خواهید داشت.

**ج) میزان حرکت در تصاویر:** روش های فشرده سازی پیشرفته تصاویر از طریق پیدا کردن تصاویر مشابه به هم در یک توالی و حذف قسمت های مشابه ظرفیت فیلم ها را به شدت کاهش می دهند. بنابراین وجود تغییرات سریع و دائمی در فیلم باعث افزایش ظرفیت فیلم های ضبط شده خواهد شد.

**د) میزان فشرده سازی:** روش های فشرده سازی می توانند این امکان را ایجاد کنند تا با کمترین افت کیفیت ظرفیت فیلم های ضبط شده کاهش یابند. با این حال شما می توانید از طریق کاهش بیشتر کیفیت تصویر ظرفیت فیلم های ضبط شده را کاهش دهید. طبیعتاً این کار به قیمت از دست دادن بسیاری از جزئیات در تصاویر ایجاد خواهد شد.

**ه) طول زمان ضبط:** هر قدر فیلم ضبط شده ما طولانی تر باشد به همان میزان به ظرفیت بیشتری برای ضبط آن نیاز خواهیم داشت. از طریق روش هایی مانند مکانیزم تشخیص حرکت یا Motion Detector می توان زمان ضبط تصاویر را بدون از دست دادن قسمت های حساس و مورد نیاز به شدت کاهش داد.

همان طور که اطلاع دارید برای ذخیره سازی تصاویر دوربین مدار بسته در سیستم های دیجیتال به هارد نیاز داریم.

هر چه تعداد دوربین های یک DVR بیشتر باشد، نیاز به هارد بیشتری داریم. همچنین کیفیت ذخیره سازی و مدت زمان مورد نیاز، تعداد و حجم هاردها را تعیین می کند.

البته در سیستم های جدید از فرمت هایی برای ذخیره سازی استفاده می شود که تصاویر دوربین مدار بسته فضای کمتری از هارد را اشغال کند.

باید در نظر داشته باشیم که اکثر سیستم های مدار بسته جدید به همراه برد صدا یا همان میکروفن نصب می شود و صدای محیط نیز مقداری از فضای هارد را اشغال می کند.

در بعضی از موارد، مصرف کننده به علت گرانی هارد توانایی خرید مقدار زیادی هارد را ندارد و یا اینکه DVR خریداری شده بیش از یک یا دو هارد یک ترابایت را پشتیبانی نمی کند و کاربر نیاز به مدت ذخیره سازی بیشتری دارد. در این حالت، می توان با تغییراتی در چند معیار زیر مقدار ذخیره سازی را ۲ تا ۳ برابر افزایش دهیم:

۱ موشن (motion) سیستم را کم کنیم: حتماً می دانید که ذخیره سازی را می توان بر حسب حرکت انجام داد. یعنی اگر در محیط هیچ گونه حرکتی نبود، فضایی هم از هارد اشغال نشود. این حرکت بر حسب مقدار قابل تعریف است. مثلاً از عدد یک تا ده را می توانید انتخاب فرمایید. هر چه عدد را کوچک تر انتخاب نمایید، سیستم کمتر به حرکت واکنش نشان می دهد و هر چه عدد به ۱۰ نزدیک تر باشد، دوربین مدار بسته شما در واقع به کوچک ترین حرکت هم حساس بوده و ذخیره سازی انجام می دهد.

۲ اعداد فریم ها در ثانیه را کم کنیم: در یک سیستم، معمولاً ۲۵ فریم در هر ثانیه از تصویر دوربین مدار بسته ذخیره می شود، اگر فریم ها در هر ثانیه را کم کنیم، مثلاً ۱۰ فریم در هر ثانیه ذخیره نماییم، در زمان بازبینی تصاویر متحرک نرمی کمتری در حرکت دارند و هر چه سرعت تصویر جسم بیشتر باشد این قضیه محسوس تر است. اما در عوض هارد شما دو برابر حالت عادی تصویر دوربین های مدار بسته را ذخیره می کند.

۳ فرمت ذخیره سازی را تغییر دهیم: هر دستگاه با فرمت های مختلفی ذخیره سازی را می تواند انجام دهد ۴-avi, h-۲۶۴ و...

می توانید فرمتی را انتخاب کنید که کمترین فضای هارد را اشغال می نماید.

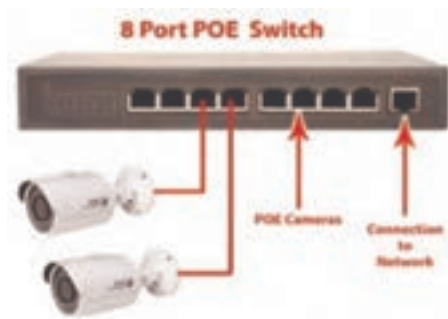
۴ سائز تصویر را کوچک نماییم: مثلاً از سائز ۷۶۸×۱۰۲۴ به سائز ۶۰۰×۸۰۰ یا سائزهای دیگر تغییر دهیم. البته در زمان بازبینی تصویر به شما کوچک نمایش داده می شود و در صورتی که آن را بزرگ کنید کمی از کیفیت کاسته می شود.



هدف از این فعالیت و فعالیت بعدی آشنایی هنرجو با مشخصات هارد می باشد. پس از آشنایی، استفاده از آن هارد در سیستم نظارت تصویری می باشد.

#### ۴ سوئیچر (Switcher)

سوئیچ نام علمی این وسیله است. ولی در بازار بیشتر با نام سوئیچر شناخته می شود. به همین دلیل هر دو نام را به هنرجو معرفی کنید. در حالی که از او بخواهید از نام علمی استفاده کند. هنرجو با سوئیچر در پودمان اول آشنا شده است. صرفاً در این بخش استفاده از آن جهت کاربرد تغذیه دوربین توسط سوئیچر POE و متصل کردن به نت جهت انتقال تصویر حائز اهمیت است.



بسیاری از سوئیچ های POE موجود در بازار دارای پورت UPLINK می باشد. این پورت ارتباطی را به کاربر می دهد که می تواند آن را به NET یا شبکه بدون اینترنت یا با اینترنت متصل نمود. این ویژگی کار را جهت نداشتن یک سوئیچ اضافی راحت می کند.

فقط دقت شود خروجی های POE را به سوئیچ دیگر یا دستگاه NVR متصل نکنید. چرا که این خروجی باعث آسیب دیدن دستگاه یا تجهیز می شود که به پورت POE متصل شده است. نکات تخصصی تر در ادامه آمده است:

این سوئیچ ها طبق استاندارد خاصی تولید می شوند ولی چند ویژگی مهم دارند که آنها را از سوئیچ های عمومی شبکه جدا می کند که مهم ترین آنها عبارتند از: ولتاژ آنها طبق استاندارد می تواند بین ۴۸ تا ۵۷ ولت باشد که این ولتاژ روی مترآژ تأثیر دارد (۴۸ ولت حداقل برای مترآژ کمتر و ۵۷ برای حداکثر مترآژ مناسب هست اما بهترین ولتاژ حدوسط هست) برد POE نصب شده روی قطعه (Device) هم با این رنج ولتاژ سازگار هست.

با این اوصاف می توان گفت این سوئیچ ها مقدار برق مورد نیاز دیوایس رو به نوعی تخمین می زنند (با یک ولت متر قابل تست هست) و می توانند افت ولتاژ که در

اثر طول کابل ایجاد می شود را جبران کنند و بنابراین با مترژ بیشتری و به صورت پایدار برق رسانی کنند اما نهایت این پایداری حدود ۲۵۰ متر برای برق هست. و مترژ بالاتر ادعایی هست که برای مدت کوتاه و در شرایط خاص قابل اثبات هست ولی برای یک کارشناس سیستم های امنیتی قابل قبول نیست! اما بحث مهم تر دیتا هست که در این سوئیچ ها تا ۱۵۰ متر خوب جواب می دهد و آن هم به خاطر این است که دوربین های جدید پهنای باند کمی نیاز دارند و اگر به کاتالوگ کابل شبکه دقت کرده باشید (رابطه عکس طول کابل با مقدار پهنای باند) نشان می دهد که با کابل های متوسط به بالا بیشتر از ۹۰ متر به صورت پایدار دیتا داریم یعنی حدود ۱۵۰ متر. روی مترژ بالاتر هم دیتا را خواهیم داشت، اما خیلی پایدار نیست! پس متوجه می شویم که انتقال دیتا عامل محدود کننده هست. در کاتالوگ این محصولات به دو مورد زیر دقت کنید:

NETWORK SIGNAL DISTANCE: ۱۵۰m

POE POWER TRANSMISSION DISTANCE: ۲۵۰m

البته این مترژ برای مثال عنوان شده است و قابل استناد نیست. و برخلاف فروشندگان که دوست دارند توجه شما به مورد دوم (بیشتر) جلب بشود، شما باید به مورد اول (کمتر) که عامل محدود کننده هست توجه کنید!! نکته دیگر اینکه برای POE حتماً فقط از کابل UTP استفاده کنید و cat۵e یا بالاتر. نکته مهم دیگر این است که برای poe حتماً از سوکت های برند و با کیفیت استفاده کنید.

پخش فیلم ۱۵



نحوه متصل کردن دوربین تحت شبکه (IP) به سیستم

## ۵ رک (Rack)

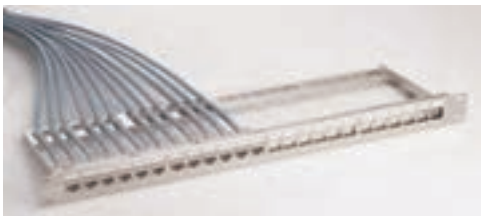
رک ها در دو نوع دیواری و ایستاده در بازار موجودند. که در سیستم های نظارت تصویری بیشتر از رک دیواری استفاده می شود. رک های دیواری معمولاً دارای ارتفاع های ۵، ۶، ۷ و ۹ یونیت هستند. یونیت واحد سنجش ارتفاع رک است و هر یونیت معادل ۴۳/۵ میلی متر (تقریباً ۵ سانت) می باشد. عمق این رک ها نیز متفاوت است. عمق آنها می تواند ۳۵، ۴۵ یا ۶۰ سانتی متر باشد. همچنین رک ها ممکن است در دو نوع ساده و رک مونت ساخته شوند. نوع دوم، رکی است دارای ستون که می توان سوئیچر، روتر و تجهیزات دیگر را به راحتی بر روی آن نصب نمود. تجهیزاتی ممکن است درون رک استفاده شود که عبارت اند از:

۱ طبقه ثابت رک (سینی جداکننده): این سینی بیشترین استفاده را جهت جدانمودن یک طبقه از طبقه بعدی در رک دارد که می‌توان دستگاه DVR یا NVR را بر روی آن قرار داد.

۲ ترمینال پاور یا پاور ماژول: دستگاه‌های نصب شده درون رک نیاز به انرژی برق دارند. عمل توزیع برق در رک توسط ترمینال پاور انجام می‌شود و تنها کابل برقی که از رک خارج می‌شود کابل ترمینال پاور است. این ترمینال پاورها دارای ارت هستند که بهتر است سیم کارت آن حتماً به زمین الکتریکی وصل شود.

۳ فن خنک‌کننده: فن ۱۲×۱۲ سانتی‌متر که با ولتاژ ۲۲۰ ولت کار می‌کند و در قسمت فوقانی رک‌ها نصب می‌شود. دو نوع بوشی با کیفیت پایین‌تر و عمر کوتاه‌تر و بلبرینگ با دوام بیشتر و قیمت بالاتر در بازار وجود دارد.

۴ پیچ پتل: پیچ پتل قطعه‌ای مستطیل شکل است که روی آن به تعداد مشخصی پورت شبکه وجود دارد. این تجهیز بیشتر در شبکه‌های کامپیوتری کاربرد دارد.



## ۶ تستر

علاوه بر تست تصویر برخی از مدل‌ها قابلیت تست میکروفن، کنترل دوربین مدار بسته PTZ را دارا بوده و حتی برخی از آنها امکانات دستگاه‌های دیگر مانند چراغ‌قوه، مولتی‌متر و تست کابل را در اختیار کاربر قرار می‌دهند. تستر دوربین مدار بسته علاوه بر امکان مشاهده تصاویر ممکن است دارای قابلیت‌های دیگری مانند ضبط تصاویر، عکس گرفتن از تصویر، مشاهده تصاویر ضبط‌شده، خروجی POE جهت تغذیه دوربین مدار بسته IP، خروجی جهت تغذیه دوربین مدار بسته آنالوگ و خروجی USB برای شارژ گوشی تلفن همراه و امکانات دیگر می‌باشند. این تسترها برای تنظیمات مختلف دوربین مانند تنظیم لنزهای وریفوکال، تنظیم کنتراست، روشنایی و رنگ نیز کاربرد دارند.

## ۷ منبع تغذیه اضطراری

از مهم‌ترین و محبوب‌ترین سیستم‌های برق اضطراری می‌توان به UPS اشاره کرد. هر چند در نگاه اول یک UPS دارای شماتیک بسیار ساده می‌باشد اما به لحاظ

ساختار و معماری تولید آن دارای پیچیدگی های زیادی می باشد. زیرا در UPS ها تبدیل نوع توان الکتریکی صورت می گیرد و این تبدیل توان از AC به DC هزینه بر است. به کلام ساده تر برق ورودی و خروجی UPS به صورت جریان متناوب (AC) می باشد اما برق باتری های به کار رفته در آن به صورت مستقیم (DC) می باشد. این تبدیل نوع جریان الکتریسیته هزینه بر است و یکی از دلایل بالا بودن قیمت UPS همین امر است. دیگر امر دخیل در قیمت UPS نیز Online بودن و آفلاین بودن آن است. حال تفاوت این دو نوع چیست؟

همان طور که خواندید تبدیل برق AC به DC هزینه بر است اما این در حالی است که بیشتر تجهیزات الکترونیکی توسط برق AC تغذیه می شوند. اما برخی تجهیزات نیز مانند دوربین های مدار بسته را می توان توسط برق DC تغذیه کرد و برای اینکه یک سیستم برق اضطراری برای آنها تعبیه کنیم نیازی به تبدیل برق DC به AC نمی باشد و یک سیستم برق اضطراری دوربین مدار بسته می تواند دارای خروجی برق DC باشد.

پس تا همین جای کار هزینه تبدیل مجدد برق DC به AC که توسط اینورتر درون یو پی اس ها صورت می گرفت از بین رفت و قطعه ای بنام اینورتر که قیمت بالایی نیز دارد در مدار دستگاه های برق اضطراری مخصوص دوربین مدار بسته قرار ندارد. از این رو به دلیل اینکه در یک دستگاه CPS تبدیل برق DC به AC اتفاق نمی افتد این دستگاه ها می توانند دارای هزینه پایین تری از یو پی اس باشند و همچنین برای استفاده در دوربین های مدار بسته گزینه مناسبی به شمار بیایند. در تأمین برق اضطراری سیستم های مدار بسته یکی از پارامترهای مهم هزینه تجهیزات می باشد و چنانچه زمانی که شما نیاز به این تجهیزات داشته باشید بین CPS و UPS تفاوت های قیمتی بسیار زیادی وجود دارد.

در کلام ساده تر UPS دارای کیفیت بالاتری می باشد و می تواند مورد نیاز شما را به بهترین شکل تأمین کند و CPS دارای قیمت بسیار پایین تری می باشد و به طبع کارایی یک UPS را برای شما نخواهد داشت. زیرا می توان به یک UPS انواع تجهیزات دیگر مانند مانیتور و... را نیز متصل نمود اما یک CPS تنها برای تجهیزاتی کاربرد دارد که از برق DC استفاده می کنند.

نصب این تجهیزات بسیار ساده است. به دلیل خروجی ۱۲ ولت در برق اضطراری دوربین مدار بسته شما نیاز به منبع تغذیه جداگانه (آداپتور، منبع تغذیه مرکزی و...) ندارید. برای راه اندازی نیاز است تا یک برق ۲۲۰ ولت به ورودی AC دستگاه متصل کنید. سپس باتری داخلی را با در نظر گرفتن مثبت و منفی صحیح باتری به برد دستگاه متصل کنید. در نهایت تمام دوربین ها و دستگاه DVR خود را به خروجی های برق DC و با در نظر گرفتن صحیح بودن مثبت و منفی آن متصل کنید.

## ۸ مبدل و فیش‌های ارتباطی

معرفی انواع فیش‌ها و مبدل‌های ارتباطی

بخش فیلم ۱۶



فعالیت  
پیشنهادی

یکی از کابل‌های مورد استفاده جهت دریافت خروجی تصویر از DVR-NVR کابل VGA و HDMA هستند. به عنوان فعالیت پیشنهادی ترجمه متن زیر را از هنرجو بخواهید:

VGA (Video Graphics Adapter) and HDMI (High Definition Multimedia Interface) are two video standards that are being used in the world today. The primary difference between these two is in the format of the information that it conveys. VGA is an analog standard while HDMI is a digital standard. They also comes with the advantages and disadvantages of each standard.

VGA is very old and was created by IBM for their computers. Many of the PC manufacturers conformed to VGA and pretty soon, it became the standard for all personal computers. HDMI, on the other hand is relatively new and was developed by a group of electronics manufacturers to create a new standard for transmitting digital signals between different devices. This was very important, especially with the advent of high definition TV sets and media players where the current analog standards like VGA or composite cannot perform at acceptable levels.

Because VGA was developed with only the transmission of video signals in mind, it can only accommodate a single video signal and nothing else. This means that any other signal would need another cable to pass. HDMI is much more capable as it was developed to carry signals between an HD TV set and a set top player. It can carry a video signal, up to 8 channels of digital audio, and a CEC channel for communication between devices. It is very convenient as you would only need one cable to connect to devices instead of 3 to 8 cables.

Summary:

- 1 VGA is an analog video standard while HDMI is in digital
- 2 VGA is very old while HDMI is still pretty new
- 3 VGA can only carry a video signal while HDMI can carry a lot of signals other signals along with video
- 4 VGA is usually used in computers while HDMI is used in HD tv sets and media players

## نصب، بهره‌برداری و نگهداری سیستم نظارت تصویری

### ۱ نصب تجهیزات سیستم نظارت تصویری

۱ نیاز خود از نصب سیستم نظارت تصویری را مشخص کنید. هدف شما از نصب چیست؟ به چند دوربین نیاز دارید؟ نوع سیستم خود را انتخاب کنید. (دوربین باسیم یا بی‌سیم) اول از همه این سؤالات اساسی را از خود یا مشتری بپرسید:

■ چه نیازی به سیستم نظارت تصویری دارید؟

■ از این سیستم چه می‌خواهید؟

■ هدف از اجرای این کار چیست؟

■ از عملکرد این سیستم چه انتظاراتی دارید؟ (نظارت؟ تشخیص چهره یا پلاک؟ بار روانی نصب سیستم؟ یا...)

چهار مرحله اصلی در برنامه‌ریزی نصب یک سیستم نظارت تصویری وجود دارند:

■ سطح ۱ الزامات عملکردی: این بخش همان نیازهای امنیتی شما است.

■ سطح ۲ الزامات عملکردی: انتظارات خود را از اجرای این سیستم بیان کنید.

■ مشخصات فنی: مشخصات فنی دقیق یک سیستم را به‌دست آورید.

■ راه‌اندازی و اعتباربخشی سیستم: عملکرد سیستم نصب شده را ارزیابی نمایید.

چهار چیز وجود دارند که ممکن است سیستم شما به آنها نیاز داشته باشد:

■ نظارت

■ تشخیص

■ شناسایی

■ ردیابی

۲ پس از تعیین سیستم، دوربین‌ها و دستگاه خود را انتخاب کنید. نوع دستگاه و دوربین را براساس

مکان نصب و نیاز پروژه انتخاب کنید. تجهیزات با کیفیت پایین شما را به هدف‌تان نمی‌رساند.

از طرفی تجهیزات با کیفیت بالا ممکن است جز هزینه بالا، حتی کارایی خود را نداشته باشد!

تجهیزات شما (سیستم شما) باید شرایطی ارائه کند که بتواند این کارها را با استفاده از تجهیزات

مناسب انجام دهد. برای مثال روش انتقال (چگونگی انتقال این عکس‌ها از دوربین به مانیتور)، نوع

دوربین، کیفیت تصاویر، سرعت فریم‌ها، مانیتورهای نمایش، نورپردازی، ضبط و ظرفیت ذخیره و...

۳ مکان نصب دوربین و تجهیزات دیگر را مشخص کنید. بهترین جانمایی را برای دوربین داشته

باشید. نور مناسب، ارتفاع نصب، مکان و زاویه نصب از اصول اساسی نصب دوربین‌ها می‌باشد.

دستگاه و تجهیزات دیگر نیز در مکان مناسب باید نصب شوند.

۴ تعداد دوربین‌های خود را طوری انتخاب نمایید که فضای مرده و تحت نظارت نداشته باشید. از

طرفی هم‌پوشانی دوربین‌ها آنقدر مهم است که هم‌پوشانی بی‌جهت، تعداد دوربین‌ها را افزایش

می‌دهد و کارایی سیستم را پایین می‌آورد.

۵ پس از انتخاب مکان نصب دوربین‌ها، شروع به سیم‌کشی کنید. سیم‌کشی مهم‌ترین و

وقت گیرترین مرحله نصب می باشد. همان گونه که قبلاً هم اشاره شد کابل با کیفیت (مغز و شیلد مس) در تصویر خروجی نقش مهمی دارد. سیم کشی خود را از مسیری انتخاب کنید که کمترین کابل را مصرف کنید. از طرفی کابل را تا حد امکان از کنار برق شهر عبور ندهید تا مشکل نویز را نداشته باشید. همچنین کابل را در فضای داخلی از داکت یا لوله PVC عبور دهید و در فضای خارجی (باز) کابل را از لوله های فلکسی (لوله خرطومی فلزی قابل انعطاف) عبور دهید. ۶ دوربین را با لحاظ نمودن استانداردهای مورد نیاز نصب کنید. نصب محکم با پیچ و رول پلاک مناسب، استفاده کردن از پایه در صورت نیاز و نصب بدون مشخص بودن هرگونه سیمی از مهم ترین الزامات نصب دوربین می باشد.

پس از تست و گرفتن خروجی تصویر توسط تستر (جانمایی صحیح توسط تنظیم پایه های دوربین)، کابل های دوربین را متصل کنید و در نهایت دوربین را ثابت و محکم کنید.

وقتی دوربین ها راه اندازی شدند، گام نهایی در این فرایند بررسی تمام عملکردهای مشخص شده نیاز عملیاتی است که توسط سیستم رفع می شوند. سیستم باید به صورت صحیح نصب و آزمایش شود. به طور خاص، شما باید موارد زیر را آزمایش کنید:

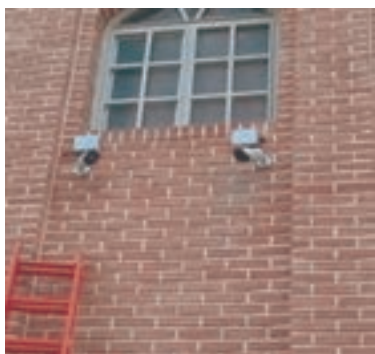
- میدان دید دوربین
- کیفیت تصاویر زنده و ضبط شده
- زمان ذخیره در سیستم
- عملکرد هشدارها و امکانات تشخیص حرکت

بحث کنید



مهم ترین انتظاری که از هنرجویان می رود این است که نکات مطرح شده فوق و زیر را بتوانند به بحث بگذارند. برای مثال اگر سیستم بعد از طی مراحل نویز داشت مشکل از کجاست؟ یا اگر مثلاً در آسانسور سیستم بی سیم نیاز بوده و شما باسیم استفاده کردید مشکل از کجا بوده؟ و مطالبی از این دست مورد انتظار است.

همیشه نصب های غیر اصولی دردسرساز خواهد شد. برخی نصب ها را به تصویر کشیده ایم:



## ۲ بهره برداری سیستم نظارت تصویری

نکات اجرایی نصب دوربین ها:

- ۱ نصب دوربین امنیتی حتی الامکان باید به نحوی باشد که تصویر هدف مورد نظر را در راستای جهت نور خورشید ضبط کند، بایستی از ضبط تصویر در خلاف جهت نور خورشید پرهیز کرد.
- ۲ در رابطه با ارتفاع نصب دوربین مدار بسته باید در ارتفاع ۲ یا ۲/۵ متر برای داخل ساختمان و ۳/۵ تا ۱۰ متر برای بیرون ساختمان (نباید کمتر از ۳/۵ متر باشد) نصب گردد. هنگام نصب دوربین مدار بسته داخل آسانسور دوربین باید از طریق پایه سقفی به گوشه سقف نصب گردد.
- ۳ دوربین مدار بسته باید در نزدیک ترین حالت مجاز نسبت به هدف نصب گردد. (در حالتی که جسم ثالثی در تصویر دخالتی نداشته باشد)
- ۴ باید از نصب دوربین مدار بسته نزدیک منابع برق فشار قوی یا تجهیزات AV (صوتی و تصویری با میدان مغناطیس زیاد) خودداری کرد.

- ۵ هنگام نصب دوربین، باید حدوداً یک متر کابل اضافی داشته باشید تا بتواند به راحتی چرخش و حرکت انجام دهد.
- ۶ حتی الامکان سیستم را به سیم کارت متصل کنید. این کار در کاهش نویز تأثیر فراوانی دارد.
- ۷ از منبع تغذیه و فیش و سیم مرغوب استفاده کنید. این کار در حفظ آبرو و بهره‌برداری با کیفیت بسیار مهم است!!

## ۳ نگهداری سیستم نظارت تصویری

بحث کنید



- نکات زیر در این بحث راه‌گشا است:
- ۱ هموار کردن زاویه دید: مسیر دید دوربین‌های خود را همواره بررسی نمایید و اگر از دوربین‌های بیرونی استفاده می‌کنید شاخ و برگ درختان، بوته‌ها یا سایر چیزهایی که ممکن است زاویه دید را محدود کنند را از جلوی دوربین بردارید.
  - ۲ لنز دوربین‌ها را تمیز نمایید: دوربین‌های داخلی و بیرونی خود را بازرسی نمایید و مطمئن شوید که لنزهای آنها کاملاً تمیز هستند و هیچ‌گونه گرد و خاک، لکه آب یا چیز دیگری روی لنزها قرار ندارد.
  - ۳ مطمئن شوید که سیستم کابل‌کشی به درستی متصل هستند: همه اتصالات کابل‌ها به دوربین‌ها، DVR و مانیتور را چک کنید و مطمئن شوید که همه کابل‌ها به‌طور ایمن متصل هستند و دیتا و برق را به درستی منتقل می‌نمایند. کابل‌ها رو بررسی کنید که آیا پوسته آنها خوردگی پیدا کرده‌اند یا نه و همین‌طور چک کنید که در زوایا کابل‌ها دچار شکستگی نشده باشند.
  - ۴ زنگ‌زدگی کانکتورها: کانکتورها را بررسی کنید که دچار زنگ‌زدگی نشده باشند. زنگ‌زدگی کانکتورهای تصویر باعث اختلال در تصویر شده و زنگ‌زدگی کانکتورهای برق باعث سوختن دستگاه‌های شما خواهند شد.
  - ۵ خاک روی DVR را پاک کنید: با گذشت زمان، مطمئناً لایه‌ای از خاک روی دستگاه DVR شما قرار خواهد گرفت. اگر DVR را مرتب از خاک پاک نکنید ممکن است در کارایی دستگاه شما اختلال ایجاد شود.
  - ۶ منبع تغذیه دستگاه‌ها را بررسی کنید: به‌طور مرتب منبع تغذیه دستگاه‌های امنیتی خود را بازدید کنید و مطمئن شوید به علت تفاوت دما، طوفان یا هر علت دیگری تغییری در میزان خروجی آنها به‌وجود نیامده است. اگر از UPS استفاده می‌کنید مطمئن شوید که باتری آن به‌طور کامل شارژ می‌شود و هیچ پیغام خطاری وجود ندارد.
  - ۷ از ولت‌متر استفاده کنید. ولت‌متر در تست سیگنال خروجی تصویر (پیک تا پیک یک ولت) و همین‌طور اطمینان از اینکه ولتاژ صحیح به دوربین‌های شما می‌رسد استفاده می‌شود.

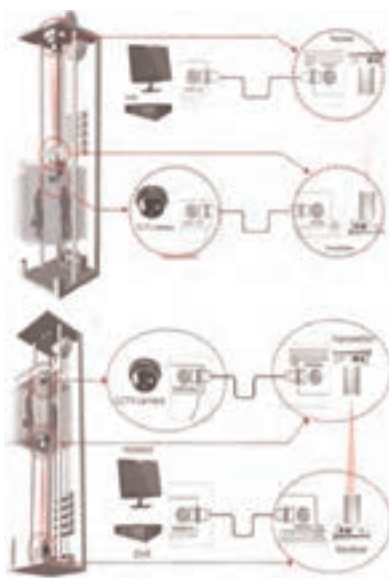
قبل از بررسی انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری، ذکر چند نکته مفید است:

**1 نصب دوربین در آسانسور:** یکی از مکان هایی که مشتریان خیلی تأکید دارند برای نصب دوربین مدار بسته داخل آسانسور ساختمان است. برای نصب دوربین روش هایی هست که ما یک روش ساده را برای شما توضیح می دهیم. همان طور که می دانید نصب دوربین داخل آسانسور کار سختی می باشد و در اغلب مواقع برای اینکه نمی شود به خوبی سیم کشی انجام داد به سراغ دوربین های وایرلس می روند، دوربین های وایرلس شاید از لحاظ سیم کشی کار ما را آسان کند ولی باعث دردسرهای دیگری می شود. ما یک راه ساده تر به شما پیشنهاد می کنیم که با سیم کشی انجام می شود. بسیاری از نصاب ها فکر می کنند که سیم باید از بالای کابین به داخل کابین وارد شود و سیم باید از داخل اتاقک آسانسور به کابین برسد. این فکر باعث این می شود که هم مترائ سیم ما زیاد شود هم پاره شدن سیم در مسیر اتفاق بیفتد. راه حل چیست؟

خیلی ساده است در زیر کابین آسانسور فضایی خالی وجود دارد که شما می توانید از آن فضا بهترین استفاده را ببرید. مترائ طولی آسانسور را محاسبه نمایید بعد به همان مقدار سیم در زیر کابین آسانسور قرار دهد. از کنار کابین سیم را به بالای کابین برسانید و به دوربین خود متصل نمایید. آن سر سیم را نیز از زیر به دستگاه DVR برسانید.

وقتی آسانسور به سمت بالا می رود سیم ما در پایین آسانسور قرار دارد و بدون مانعی با کابین به بالا می رود و در زمان پایین آمدن کابین کابل در زیر کابین جمع می شود.

این کار یکی از ساده ترین راه های نصب دوربین مدار بسته درون آسانسور می باشد ولی تنها راه نیست. توجه داشته باشید برای انتخاب لنز دوربین درون آسانسور ترجیحاً باید از لنز ۲/۸ استفاده کنید.



## ۲ اکسس پوینت:

آنتن‌های اکسس پوینت یکی از انواع دستگاه‌های فرستنده دیجیتال برد پایین برای انتقال اطلاعات و ارتباط بین شبکه‌ای است که توسط شرکت بتا عرضه می‌گردد. این آنتن‌ها با توجه به قیمت مناسب و نصب آسان محبوبیت بسیاری در انتقال داده‌های فواصل کوتاه تا فاصله نهایتاً ۵ کیلومتر را دارند. این آنتن‌ها اطلاعات بستر شبکه دیجیتال را از یکی از خروجی‌های شبکه دریافت کرده و به امواج دیجیتال تبدیل و ارسال می‌کند در واقع آنها وظیفه ارتباط وایرلس بین دو محیط با فاصله محدود را دارند. از مزایای آنها می‌توان به ثبات در انتقال داده‌ها اشاره کرد.

نحوه استفاده از AP بر روی بسترهای دوربین مداربسته:  
AP با توجه به اینکه برای انتقال داده‌های دیجیتال طراحی شده‌اند باید در بسترهای دوربین‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند و اگر بخواهیم در بسترهای آنالوگ مورد استفاده قرار دهیم ابتدا باید دوربین را به ویدئو سرور متصل کرده و سپس به AP وصل نماییم.

نحوه اتصال AP به دوربین‌های مداربسته تحت شبکه آسان است به صورتی که دوربین مداربسته را با کابل شبکه به AP متصل کرده و سپس آنتن را در حالت Station قرار داده و رنج آی‌پی‌ها را تنظیم کرده و در طرف مقابل آنتن AP را در حالت Access Point قرار داده و با کابل شبکه به NVR یا کامپیوتر یا سرور خود متصل می‌کنیم.

حال اگر بخواهیم دوربین‌های مداربسته آنالوگ را با آنتن AP انتقال دهیم باید از خروجی LAN دستگاه DVR استفاده کرده و تصاویر را انتقال دهیم. باید توجه داشت در مابین آنتن AP فرستنده و گیرنده نباید جسمی وجود داشته باشد زیرا وجود هر جسمی باعث عدم پایداری بستر شبکه می‌شود. در واقع به زبان ساده آنتن‌های AP را می‌توان مابین هر مسیری که از کابل شبکه استفاده شده است مورد استفاده قرار داد مثلاً بین دوربین مداربسته تحت شبکه و NVR یا SERVER و یا بین DVR و شبکه کامپیوتری قرار داد.



## ۳ تکنولوژی ANPR: مخفف عبارت Automatic Number Plate Recognition

و به معنی تشخیص خودکار پلاک توسط دوربین مدار بسته می باشد. ANPR یک سیستم نظارتی نرم افزاری برای تشخیص و پردازش شماره پلاک خودروها می باشد. سیستم های نظارتی ANPR قابلیت اسکن بیش از ۳۰۰۰ پلاک خودرو در ساعت را توسط دوربین مدار بسته دارا می باشند.

دقت سیستم ANPR به چه عواملی بستگی دارد؟ عوامل مختلفی در بالا بردن دقت سیستم های ANPR تأثیر دارند که از جمله آنها می توان به مواردی مانند زیر اشاره کرد:

■ کیفیت لنز و دوربین مدار بسته مورد استفاده...

■ تنظیم دقیق لنز، میزان نور و روشنایی دوربین...

■ تنظیم زاویه دید دوربین مدار بسته

■ محل قرار گیری دوربین...

سیستم ANPR قابلیت ضبط پلاک کشورهای مختلف از جمله ایران را دارا می باشند و نرم افزارهای مختلفی توسط شرکت ها با قابلیت های گوناگون به بازار عرضه شده است. از جمله قابلیت های این نرم افزارها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

■ ثبت و ضبط پلاک خودروها

■ باز شدن اتوماتیک درب یا راه بند برای افراد مجاز، مهمان ها و...

■ محاسبه هزینه پارک بر اساس زمان توقف خودرو

■ ارائه گزارشات مختلف بر اساس زمان، تاریخ، پلاک و..



## ۴ یکی از قابلیت های دستگاه های جدید (DVR-NVR)، داشتن ورودی یا خروجی

آلارم است. تصویر زیر این قابلیت را به تصویر کشیده است:



## انتقال تصویر در سیستم نظارت تصویری

بحث‌ها پیرامون انتقال تصویر بسیار زیاد است. صرفاً آشنایی هنرجو با انتقال تصویر LOCAL (بر روی PC و موبایل) و بر بستر NET به دو روش دینامیک و استاتیک (بر روی PC و موبایل) هدف این بخش می‌باشد.

پورت‌های شبکه در مشاهده تصاویر ویدیویی دوربین‌های مداربسته از راه دور و ضبط تصاویر سیستم نظارت تصویری در شبکه‌های بزرگ بسیار مهم هستند. بدون تنظیمات صحیح و اصولی، دوربین‌های مداربسته و به‌طور کلی سیستم‌های نظارت تصویری تحت شبکه بخوبی کار نخواهند کرد. شاید نکات زیر راهگشا باشد:

### ■ چرا از پورت‌های شبکه برای دوربین مداربسته استفاده می‌کنیم؟

هر کامپیوتری در شبکه به‌طور معمول از یک شناسه آدرس یا همان IP استفاده می‌کند اما بر روی هر کامپیوتری چندین نرم‌افزار و سرویس نیاز به برقراری ارتباط تحت شبکه خواهد داشت.

برای این موارد آدرس‌های IP از پورت‌های متعدد استفاده می‌کنند که تعدادشان می‌تواند تا حداکثر ۶۵۵۳۵ هم شناخته می‌شوند کانال‌های ویژه‌ای را برای (Sockets) پورت باشد. پورت‌های شبکه که به نام سوکت‌ها جابه‌جایی داده‌ها به نقطه‌ای مشخص در شبکه با دریافت‌کنندگان متعدد در نظر می‌گیرند که مثلاً می‌تواند مسیری از دوربین مداربسته تا دستگاه ضبط‌کننده (NVR) یا از یک NVR به یک سیستم نمایشگر باشد.

پورت‌ها به کامپیوتر کمک می‌کنند بدانند با داده‌ای که دریافت می‌کند چه باید انجام دهد و هر جریان داده بر روی یک پورت ویدیویی به راحتی قابل پردازش و بازدید خواهد بود یا مثلاً ایمیل‌ها می‌توانند از یک کاربر برای خواندن از این طریق جابه‌جا شود و یا حتی ترافیک صفحات وب به وسیله یک مرورگر از طریق آنها منتقل شود. با وجود طیف وسیعی از پورت‌های موجود، بخصوص بخش ترافیک شبکه‌ها که مورد نیاز بعضی از کاربردها و نرم‌افزارهای ویژه است، به راحتی پردازش داده‌ها در کامپیوترها با مشخص بودن نوع داده‌ها و پورت‌ها صورت می‌گیرد. یعنی دیگر معلوم است که اگر داده‌هایی از پورت ۸۰ می‌آیند برای چه مقاصدی هستند و چه پروتکل‌هایی داشته و نیاز به چه برنامه‌های یا کارهایی برای انجام روی آنها خواهد بود.

### ■ پورت‌های معروف در سیستم‌های نظارت تصویری و دوربین مداربسته کدام‌اند؟

روشی که پورت‌های ویژه در آدرس‌دهی مشخص می‌شوند به نوعی به طرح آدرس IP بر می‌گردد. برای مثال یک پورت آدرس IPv۴ با اضافه شدن یک کالن (:) به

انتهای آدرس IP و قید شماره پورت مورد نظر در انتهای آدرس مشخص می‌شود. نمونه آن را در زیر ببینید:

۱۹۲،۱۶۸،۱،۱۱۰:۵۵۴

هنر جو توضیحات بیشتر را در پودمان اول فرا گرفته است.

پورت‌ها بر اساس سه گروه متفاوت و بسته به استفاده عمومی یا استفاده آنها در کاربردهای رایج شبکه در نظر گرفته می‌شوند. تمام پورت‌های در دسترس از ۰ تا ۶۵۵۳۵ در سه دسته سیستمی، کاربران و دینامیک دسته‌بندی می‌شوند. که توضیحات بیشتر در پودمان اول آورده شده است.

و اما در سیستم‌های نظارت تصویری اغلبشان باز و آزادند و در گروه پورت‌های سیستمی قرار می‌گیرند که عبارت‌اند از:

۱ پورت ۸۰: HTTP (Hypertext Transfer Protocol) برای استفاده سایت‌ها و ترافیک مرتبط با صفحات وب.

۲ پورت ۵۵۴: پورت RTSP پروتکل جریان در لحظه (برای ویدئوها که اغلب برای جریان‌های تصویری) ONVIF استفاده می‌شود.

۳ پورت ۴۴۳: لایه ایمن یا ترافیک HTTP ایمن. بندرت برای جریان‌های تصویری ایمن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ پورت ۲۱: کنترل داده‌های FTP در انتقال داده‌ها و همچنین فایل‌های تصویری (عکس‌ها)

۵ پورت ۲۲: SSH و انتقال امن برای Portal Login و Port Forwarding

۶ پورت ۲۳: Telnet و یا ارتباط نوشتاری کد نشده که اغلب به عنوان «کنترل از طریق خط دستور» برای دوربین‌های مداربسته و حتی سرورها کاربرد دارد. پورت‌های معروف بسیاری وجود دارند که بسیاری از آنها به کاربردهای نظارت تصویری ارتباطی ندارند و در اینجا آورده نشده‌اند.

سیستم‌های نظارت تصویری و دوربین‌های مداربسته بسیاری از پورت‌هایی استفاده می‌کنند که اختصاصاً به آنها تعلق داشته و برایشان رزرو شده است. بعضی از این پورت‌های رزرو شده عبارت‌اند از:

پورت ۲۸۰۴: رکوردرهای Enterprise Service Managar و March

پورت ۲۲۶۰۹: کاربران Exacqvition Video

پورت ۳۸۸۸۰: کاربران Avigilon ACC Video

پورت ۴۹۱۵: پروتکل جست‌وجوی دستگاه UPnP

پورت ۹۰۰۸: کاربران شرکت سیماران

پورت ۳۷۷۷۸ و ۳۷۷۷۷: کاربران شرکت داهوا (Dahua)

پورت ۸۰۰۰: کاربران شرکت هایک ویژن

پورت ۳۰۰۰: کاربران شرکت تی اندی (TIANDY)

و...

فعالیت  
پیشنهادی

برخی پرسش‌های دیگر باقی می‌ماند که می‌توانید به عنوان فعالیت پیشنهادی از هنرجو بخواهید:

- پورت‌های باز و آزاد دوربین مدار بسته برای امنیت سیستم خطری دارد؟
- برای اسکن پورت‌های دوربین مدار بسته از چه روش‌هایی استفاده می‌شود؟

بخش فیلم ۱۷



اعمال تنظیمات جهت انتقال تصویر LOCAL

بخش فیلم ۱۸



تنظیمات پورت فرواردینگ (Port Forwarding) بروی مودم و اعمال تنظیمات

بخش فیلم ۱۹



انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری بروی IE بر بستر نت

بخش فیلم ۲۰



انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری توسط نرم افزار

بخش فیلم ۲۱



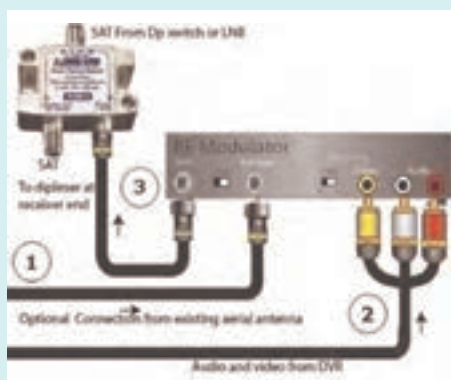
انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری بروی گوشی تلفن همراه

بخش فیلم ۲۲



تنظیمات IP استاتیک (Port Forwarding) بروی مودم و اعمال تنظیمات

یکی از روش های انتقال تصویر که در مجتمع های آپارتمانی بزرگ بسیار کاربردی است و مشتری زیادی دارد انتقال تصویر بر بستر آنتن مرکزی (سیگنال تلویزیونی) است. سیستم مدار بسته را نمی توان به صورت مستقیم به سیستم مدار بسته متصل کرد. دلیل این امر متفاوت بودن نوع سیگنال های آنهاست. برای همسان کردن این دو سیگنال از وسیله ای به نام مدولاتور RF استفاده می کنند. امروزه برای سادگی بیشتر کار معمولاً از مدولاتورهای فول باند RF برای اتصال دستگاه DVR به آنتن مرکزی استفاده می شود. روش کار و مدار این انتقال تصویر در تصویر زیر مشخص شده است.



چون تنظیمات هر مدولاتور مختص خودش است از ارائه نحوه تنظیمات صرف نظر می شود. به صورت کلی نصب یک مدولاتور به صورت زیر است:

همان گونه که مشخص است مدولاتور دارای یک ورودی RF و یک خروجی RF و یک ورودی تصویر (Video In) و یک یا دو ورودی صدا (Audio In R and L) است. خروجی تقویت کننده را باید به ورودی RF مدولاتور متصل کنید. ورودی تصویر DVR هم به Video In متصل خواهد شد. در صورت داشتن صدا در محل می توانید خروجی صدای DVR را نیز به Audio In مدولاتور متصل کنید و نهایتاً خروجی RF را به اسپلیتر خود متصل می کنید. پس از روشن کردن دستگاه از طریق کلیدها و سون سگمنت موجود بر روی مدولاتور خواهید توانست کانال مورد نظر خود برای نمایش تصاویر دوربین مدار بسته را انتخاب کنید.

## ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری

### شرح کار

- شناخت اجزای مختلف سیستم نظارت تصویری
- مطالعه کاتالوگ تجهیزات مربوطه سیستم
- کابل کشی برق و تصویر و نصب طبق استانداردها
- تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم
- انتقال تصویر بر روی شبکه محلی و نت

### استاندارد عملکرد

انجام تمام مراحل بر روی میز کار استاندارد همراه با مطالعه کاتالوگ قطعات

### شاخص ها

- مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات
- انجام اتصالات صحیح و تنظیم دوربین
- انجام اتصالات صحیح و تنظیم دستگاه ضبط تصاویر
- کار با نرم افزارهای مربوطه

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱- کارگاه و میز استاندارد؛ ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳- تهویه استاندارد و دمای  $3 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ؛  
 ابزار و تجهیزات: ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم نظارت تصویری (آنالوگ و دیجیتال) - کابل مخصوص دوربین و اتصالات

### معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کاتالوگ خوانی و کار با نرم افزار	۱	
۲	کابل کشی دوربین و تجهیزات دیگر	۲	
۳	تنظیمات DVR یا NVR	۲	
۴	تست و آزمایش عملکرد صحیح دوربین و دستگاه	۲	
۵	انتقال تصویر	۲	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی ۲- رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی) ۳- مستندسازی			
میانگین نمرات:			

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.