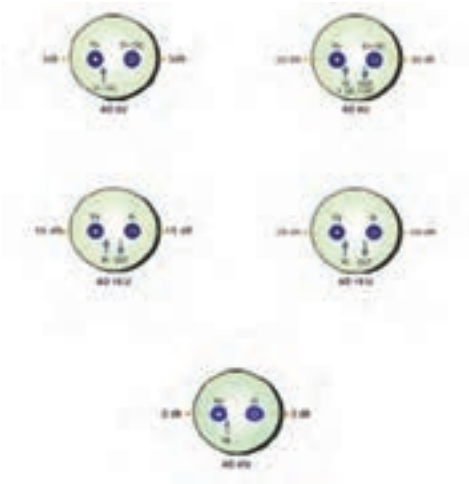


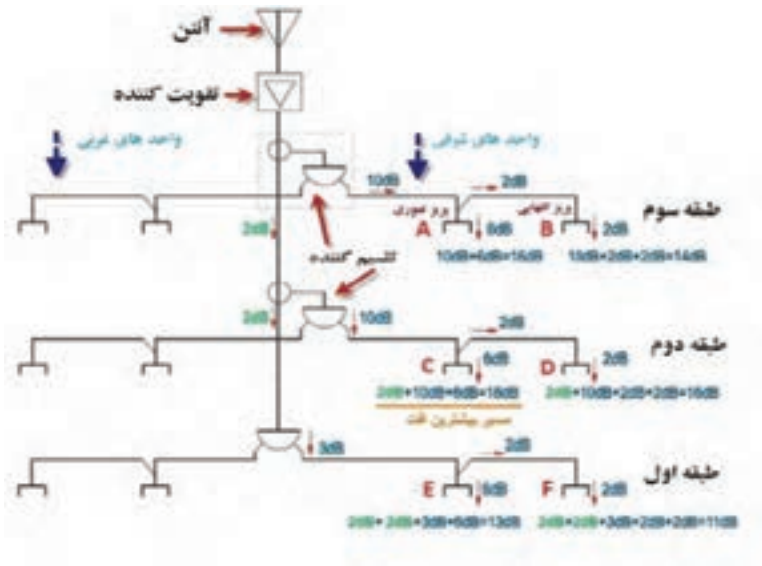
شکل ۵ـ مشخصه فنی پریز آنتن

۲ـ۴ـ۴ـ۵ـ سیگنال‌سنج: سیگنال‌سنج قابلیت اندازه‌گیری دامنه مناسب برای تصویر باکیفیت گیرنده تلویزیونی را اندازه می‌گیرد.
در شکل ۶ نمونه‌ای از یک دستگاه سیگنال‌سنج نشان داده شده است. برای آشنایی بیشتر با عملکرد این دستگاه‌ها می‌توانید از فیلم‌های آموزشی کوتاه تهیه‌شده در لوح فشرده ارائه شده استفاده کنید.

شکل ۶ـ سیگنال‌سنج آنتن مرکزی

کار عملی ۱

محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان سه طبقه (۶ واحدی) آرایش اول



شکل ۷ــ مدار کار عملی ۱

کار عملی ۲

هدف: محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان سه طبقه (۶ واحدی) آرایش دوم

تذکر: برای محاسبه مقادیر افت قبل از پریز نیز در نظر گرفته می‌شود مثلاً پریز A مقدار افت ۶dB از تقسیم‌کننده عبوری مقدار ۱۶dB افت خروجی در این پریز به همراه دارد. مقدار سیگنال پریز C برابر است با: ۲dB افت مسیر عبوری، ۱۰dB تقسیم‌کننده عبوری و ۶dB نیز در پریز رخ می‌دهد و در مجموع با بیشترین افت ۱۸dB افت دارد.

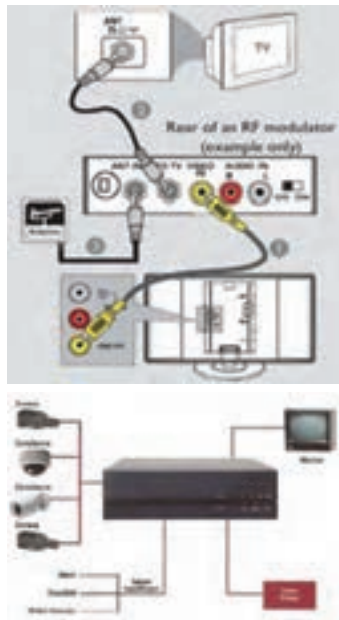
شکل ۸ــ مدار کار عملی ۲

تحلیل و مقایسه کار عملی یک و دو: در جدول ۱ـ۴ با مقایسه مقادیر افت سیگنال در دو آرایش کار عملی یک و کار عملی دو می‌توان نتایج زیر را به‌دست آورد. طبقه اول که بیشترین فاصله را با آنتن دارد از نظر مقایسه افت سیگنال بررسی می‌شود. پریز E در آرایش اول (کار عملی ۱) ۱۳dB افت دارد ولی در کار دوم این مقدار به ۱۵dB افزایش یافته است. پریز F در آرایش اول (کار عملی ۱) ۱۱dB افت دارد ولی در کار دوم این مقدار به ۱۳dB افزایش یافته است.

جدول ۱ـ۴ مقایسه کار عملی ۱ و ۲

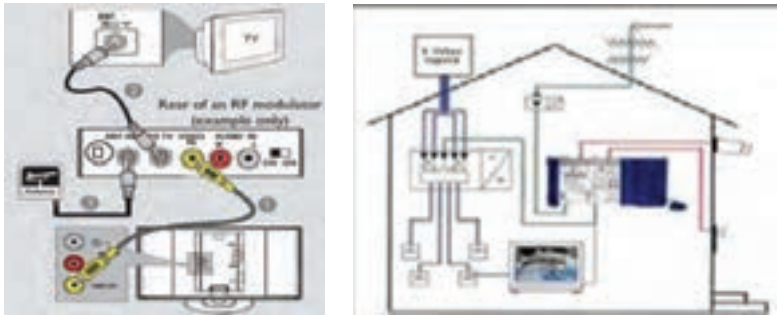
پریز آنتن	کار عملی ۱ (آرایش اول)	کار عملی ۲ (آرایش دوم)
A	۱۶	۱۵
B	۱۴	۱۳
C	۱۸	۱۵
D	۱۶	۱۳
E	۱۳	۱۵
F	۱۱	۱۳

۴ـ۴ـ۶ـ ۲ـ مدولاتور: به‌طور معمول یکی از درخواست‌های معمول توسط مشتریان در هنگام نصب سیستم‌های حفاظتی دوربین مداربسته، اتصال این تجهیزات به آنتن مرکزی برای رویت تصاویر دوربین‌های مداربسته به‌طور جداگانه در نمایشگرها و یا تلویزیون‌های هر واحد مسکونی می‌باشد. برای اتصال تجهیزات دوربین مداربسته به آنتن مرکزی از دستگاه مدولاتور استفاده می‌گردد. در واقع مدولاتور دستگاهی برای انتقال تصاویر دوربین مداربسته بر روی آنتن مرکزی است. در شکل ۹ اتصال دستگاه مدولاتور به تلویزیون و دوربین مداربسته نشان داده شده است.



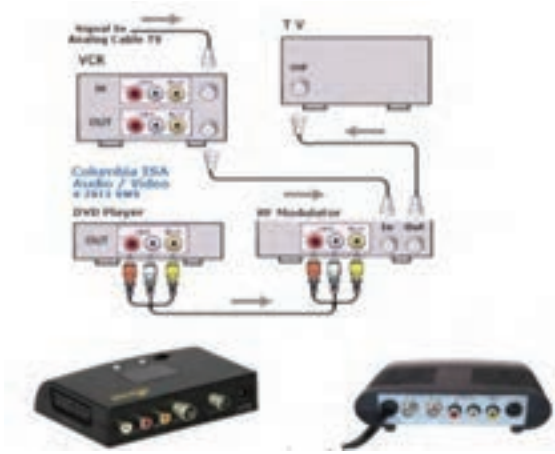
شکل ۹ـ اتصال مدولاتور

به‌طور کلی خروجی آنتن‌های تلویزیونی با خروجی دستگاه ضبط دی وی آر DVR در سیستم‌های دوربین مداربسته متفاوت می‌باشد لذا شما نمی‌توانید دستگاه DVR را به‌صورت مستقیم به آنتن مرکزی متصل نمائید. برای اتصال دستگاه DVR به آنتن مرکزی باید از دستگاه مدولاتور استفاده شود. خروجی DVR که در نقش گیرنده (سرور) سیگنال‌های دوربین‌های آنالوگ مداربسته از نوع دیجیتال است. در شکل ۱۰ ارتباط آنتن مرکزی و مدولاتور نشان داده شده است.



شکل ۱۰ــ ارتباط آنتن مرکزی و مدولاتور

۲ــ۴ــ۴ــ۶ــ۱ــ عملکرد دستگاه مدولاتور: دستگاه مدولاتور در واقع یک نوع تبدیل‌کننده خروجی دستگاه DVR به ورودی VHF و UHF می‌باشد. این تبدیل‌کننده امکان را فراهم می‌کند تا دستگاه DVR به آنتن مرکزی متصل شود. با استفاده از این دستگاه امکان مدولاسیون سیگنال‌های صوت (به‌صورت مونو)، تصویر DVD، VCD، (دوربین‌های حفاظتی و...) و تبدیل به یک کانال در باندهای UHF و ترکیب با سایر کانال‌ها در باندهای فرکانسی UHF مهیا می‌باشد. تنظیم کانال خروجی توسط میکروسوییچ‌ها بر روی دستگاه نیز امکان‌پذیر می‌باشد. برخی از این تبدیل‌کننده‌ها دارای خروجی‌های متعددی هستند که امکان اتصال به خروجی‌های VGA یا HDMI را هم به آنتن مرکزی فراهم می‌کنند. در شکل زیر دو نمونه مدولاتور و اتصالات آن نشان داده شده است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱ــ دو نمونه دستگاه مدولاتور

۲ـ۴ـ۵ـ طبقه بندی دستگاه DVR: دستگاه‌های DVR معمولاً از چند جنبه طبقه‌بندی می‌شوند ولی مهم‌ترین جنبه‌های طبقه‌بندی آنها تعداد کانال‌های تصویر DVR و کیفیت ضبط DVR است (شکل۱۲). رایج‌ترین دستگاه‌های DVR از نظر تعداد کانال تصویر DVRهای زیر هستند:

دستگاه DVR ۰۴CH کانال: قابلیت نصب تا ۴ دوربین را دارد.

دستگاه DVR ۰۸CH کانال: قابلیت نصب تا ۸ دوربین را دارد

دستگاه DVR ۱۶CH کانال: قابلیت نصب تا ۱۶ دوربین را دارد.

شکل ۱۲ـ DVR

۲ـ۴ـ۶ـ طریقه اتصال دستگاه DVR به دستگاه مدولاتور

اتصال دستگاه DVR به دستگاه مدولاتور کار پیچیده‌ای نیست به شرط آنکه به روش کار مدولاتور و آمپلی‌فایر (تقویت‌کننده سیگنال‌های آنتن آنالوگ) تسلط داشته باشید. برای این کار ابتدا باید کابل تصویر (خروجی CVBS که درپشت دستگاه DVR وجود دارد) را به قسمت UHF دستگاه مدولاتور متصل کرد و سپس نسبت به فرکانس‌های شبکه‌های تلویزیونی یک فرکانس به مدولاتور ارائه کرد.

فرکانس‌های شبکه‌های تلویزیونی ایران به‌صورت ذیل می‌باشد.

شبکه قرآن: فرکانس ۶۰ — شبکه دوم سیما: فرکانس ۵۴

شبکه خبر: فرکانس ۴۹ — شبکه سوم سیما: فرکانس ۴۷

شبکه آموزش: فرکانس ۵۷ — شبکه چهارم: فرکانس ۴۴

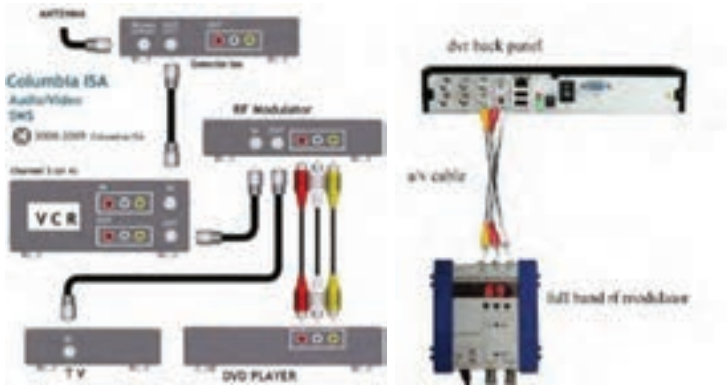
شبکه اول سیما: فرکانس ۲۵ — شبکه پنجم: فرکانس ۴۱

کار عملی ۳

نیمه تجویزی: اتصال مدولاتور به آنتن مرکزی

تذکر: کارهای عملی نیمه تجویزی نباید شرایط موجود (زمان و علاقمندی بیشتر هنرجویان) در هنرستان و امکانات می‌تواند قابلیت اجرایی داشته باشد ولی اجرای آنها ضروری نیست.

درصورتی‌که دستگاه تقویت مرکزی دارای UHF باشد ابتدا خروجی آنتن هوایی را به آنتن IN دستگاه مدولاتور متصل نموده و سپس از خروجی CVBS دستگاه DVR یک کابل به VIDEO IN (معمولاً زردرنگ است) وصل می‌شود. سپس یک خروجی از آنتن (OUT) با کابل برای ورودی UHF تقویت‌کننده آنتن مرکزی گرفته می‌شود. پس از انجام این کارها بهتر است تنظیمات دستگاه مدولاتور را روی C و بین عدد ۶ تا ۱۸ قرار داده شود. هرچه عدد بالاتر باشد فرکانس قوی‌تری در دسترس خواهد بود (شکل ۱۳).



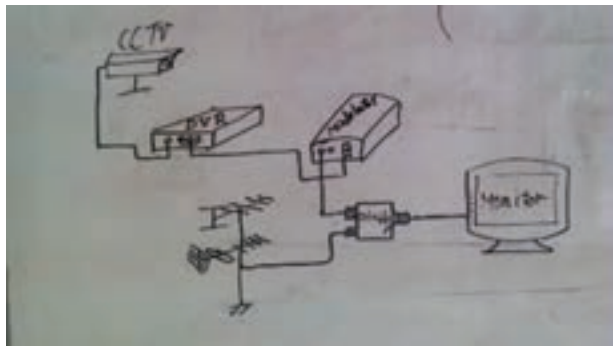
شکل ۱۳ــ اتصال مدولاتور به DVR

اکنون اگر دستگاه آمپلی‌فایر (تقویت‌کننده آنتن مرکزی) UHF نداشته باشد و فقط خروجی VHF داشته باشد همان مراحل قبل انجام و دنبال می‌شود و فقط به جای خروجی UHF از خروجی VHF به مدولاتور وصل می‌شود و فرکانس نیز بین ۳۱ عدد تا ۳۶ تنظیم می‌شود. پس از مشاهده تصاویر دوربین‌های مداربسته بر روی آنتن مرکزی، برای بالا بردن کیفیت تصاویر باید مقدار فرکانس کمی بالا و پایین برده شود تا بهترین نتیجه ممکن حاصل شود.

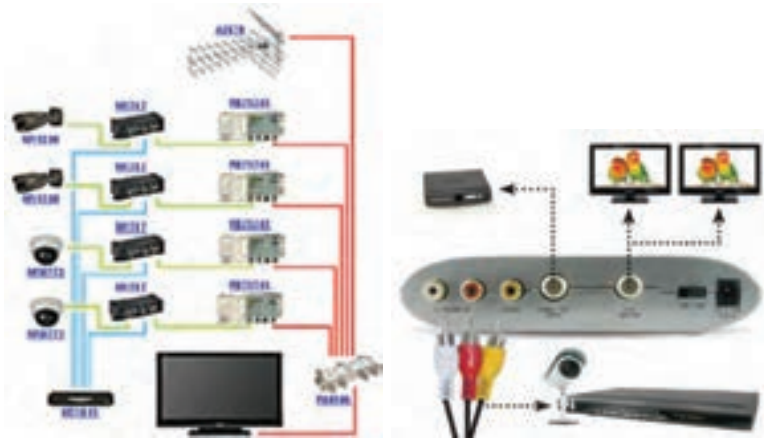
کار عملی ۴

نیمه تجویزی: اتصال دوربین مداربسته به آنتن مرکزی

برای انجام این فعالیت نیاز به یک یا چند دوربین مداربسته، یک دستگاه DVR، یک مدولاتور، میکسر سیگنال و سیستم آنتن مرکزی است. برای انجام کار شبیه مدار شکل ۱۴ کار عملی دنبال می‌شود.
نحوه اتصالات فیش‌های مختلف برای این کار عملی به‌صورت شکل ۱۵ نشان داده شده است:

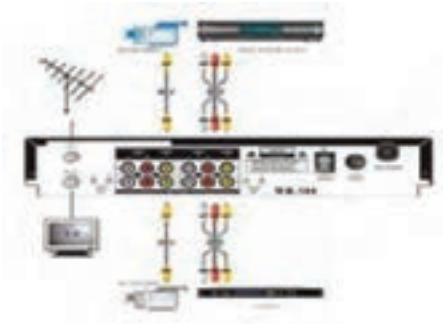


شکل ۱۴ــ اتصال دوربین و آنتن مرکزی



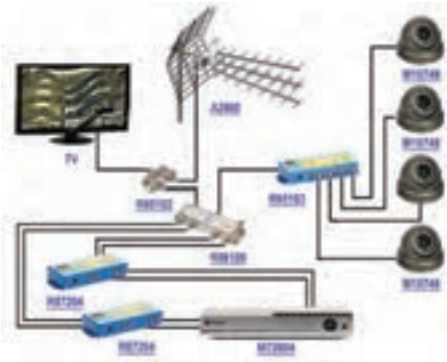
شکل ۱۵ــ اتصال مدولاتور به تلویزیون و دوربین مداربسته

برای اتصال دوربین مداربسته، آنتن مرکزی، کنسول‌های بازی، دوربین فیلم‌برداری دستی به مدولاتور می‌توان از اتصالات و فیش‌های آورده شده در شکل‌های ۱۶ تا ۱۸ استفاده کرد.



شکل ۱۶

شکل ۱۷



شکل ۱۸

یادداشت هنرآموز

سیستم‌های اعلام سرقت

هدف: نصب وراه اندازی چند نمونه سیستم اعلام سرقت متداول

حفاظت محیطی و فیزیکی همیشه یکی از بزرگ‌ترین دغدغه‌های بشر بوده و هست و یکی از ابزارهای کارآمد در این رابطه سیستم‌های اعلام سرقت می‌باشد. با پیشرفت تکنولوژی این سیستم‌ها روز به روز پیچیده‌تر و کامل‌تر می‌شوند.

تعریف سیستم اعلام سرقت

این سیستم هرگونه ورود غیرقانونی به حریم خصوصی و تحت پوشش سیستم را توسط بلندگو اعلام و توسط تلفن‌کننده به مالک اعلام می‌کند.

دستگاه اعلام سرقت شامل یک مدار الکترونیکی است که با ایجاد یک پل ارتباطی بین تجهیزات تشخیص سرقت مانند چشمی‌های آشکار ساز حرکت، مگنت در و پنجره، پدال، سنسور شیشه و دیوار و چشمی‌های خطی با تجهیزات اعلام سرقت مانند اسپیکر (بلندگوی خارجی)، سیرن (بلندگوی داخلی) و تلفن‌کننده، تشکیل یک سیستم اعلام سرقت را می‌دهند.

قسمت‌های مختلف سیستم اعلام سرقت

۱ تعریف سیستم اعلام سرقت

۲ قسمت‌های مختلف سیستم اعلام سرقت

۳ پنل مرکزی و اجزاء آن

۴ تلفن کننده‌ها
۵ ریموت کنترل
۶ انواع سنسور
۷ انواع چشمی
۸ تجهیزات جانبی
۹ باطری و تغذیه اضطراری

اجزاء ورودی و کنترل‌کننده سیستم اعلام سرقت

- تلفن کننده
- کیپد یا صفحه کلید
- ریموت کنترل
- باطری اضطراری
- منبع تغذیه ۱۲ ولت

اجزاء مرکزی و تشخیص‌دهنده‌ها

- دستگاه مرکزی
- چشمی‌ها
- مگنت‌ها
- سنسور ضربه
- سنسور شیشه
- سنسورهای حریق
- چشمی‌های خطی
- پدال و کلید

اجزاء خروجی و اعلام هشدار

- بلندگوی خارجی
- بلندگوی داخلی
- تلفن کننده
- رلهٔ کنترل‌کننده لامپ و در

پنل مرکزی و اجزاء آن

مغز سیستم اعلام سرقت، پنل مرکزی است و تمام تجهیزات با سیم به برد آن متصل می‌شوند و تمام تجهیزات بی‌سیم بر روی آن معرفی می‌شوند. امکانات یک سیستم به کیفیت دستگاه مرکزی وابسته است پس هنگام انتخاب دستگاه بایستی به دقت عمل کرد. دستگاه مرکزی از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

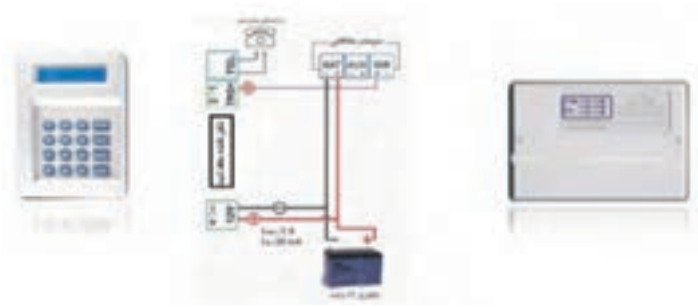
۱ قاب دستگاه
۲ برد دستگاه
۳ منبع تغذیه

تلفن‌کننده‌ها

تلفن‌کننده‌ها شامل تلفن‌کننده‌ای خط ثابت و سیم‌کارتی می‌باشند. که یا به‌صورت دستگاهی مجزا موجود می‌باشد، یا به‌صورت ضمیمه روی دستگاه مرکزی نصب است. که هر کدام مزایا و معایبی دارد مهم‌ترین مزیت سیستم مجزا عدم اختلال کاری سیستم می‌باشد و مهم‌ترین مزیت سیستم یک‌پارچه سهولت نصب و سیم‌کشی است.

سیم‌بندی تلفن‌کننده‌ها

ابتدا از + و - باطری تغذیهٔ تلفن‌کننده را تامین می‌کنیم.
برای تحریک تلفن‌کننده از + و یا - سیرن بسته به مدل دستگاه استفاده می‌شود.
خط تلفن به ترمینال‌های تلفن‌کننده متصل می‌شود.
در تلفن‌کننده‌های سیم‌کارتی، سیم‌کارت صفر و بدون رمز یا قفل را در جای سیم‌کارت قرار می‌دهیم.
اتصالات مربوط به خروجی‌ها را در تلفن‌کننده‌ها به ترمینال مشخص شده متصل می‌کنیم.



در سیستم‌های پیشرفته و برخی سیستم‌های داخلی سیم‌کارت روی برد اصلی دستگاه نصب می‌شود و سیم‌کشی نیاز ندارد.

ریموت کنترل

ریموت کنترل‌های دزدگیر شامل انواع کد ثابت با آی سی کد EV۱۵۲۷ ، PT۲۲۶۲، PT۲۲۴۰ با فرکانس ۳۱۵ و یا ۴۳۳ مگاهرتز می‌باشد. همچنین ریموت با کد متغیر هم هست که با استفاده از یک میکروچیپ پیشرفته و عدم امکان رهگیری کد تولید شده است، برای استفاده در بانک‌ها و مراکز مهم می‌باشد. آی سی کد به‌کار رفته در این نوع ریموت HCS۳۰۰ می‌باشد.

معرفی ریموت به برد دستگاه

در بیشتر دستگاه‌ها این کار بدین صورت است که ابتدا فیوز AUX را که مربوط به تغذیه چشمی‌هاست خارج کرده، سپس دکمه برنامه‌ریزی دستگاه با نام LRN که روی برد دستگاه قرار دارد را فشار می‌دهیم و با فشار دادن دکمه باز ریموت‌ها به‌صورت تک تک آنها را معرفی می‌کنیم؛ که معمولاً با یک صدای بوق، دستگاه صحت کار را اعلام می‌کند. در برخی از سیستم‌ها نیز با وارد کردن کد مخصوص معرفی ریموت این کار صورت می‌گیرد.

انواع سنسور تشخیص حرکت افراد

همان‌طور که از اسم آن پیداست این سنسور توانایی تشخیص حرکت افراد را دارد و کاربرد اصلی آن بیشتر در روشنایی‌های خودکار و سیستم‌های اعلام سرقت می‌باشد. اما تکنولوژی به‌کار رفته در این سنسورها خود به چند نوع تقسیم می‌شود:

۱ مادون قرمز Passive Infrared Red (PIR)
۲ امواج الکترومغناطیسی (Microwave)
۳ فرا صوتی (Ultra_sonic)

مقایسه سنسورهای مادون قرمز و مایکروویو

۱ سنسورهای Micro Wave قابلیت ردیابی حرکات و اشیا مانند حرکت اتومبیل را دارا می‌باشد.
۲ حساسیت سنسورهای مایکروویو بیشتر از Infrared بوده، حرکت را سریع‌تر تشخیص داده و وسعت فضای بیشتری رامورد کاوش قرار می‌دهد.
۳ حساسیت عملکرد سنسورهای Micro Wave تحت تأثیر دمای محیط قرار نمی‌گیرد.
۴ سنسورهای Infrared صرفا توانایی تشخیص حرکت برمبنای دو پارامتر دمای بدن و حرکت بدن را دارا می‌باشند. این سنسورها در دمای محیطی ۳۷ درجه بهترین قابلیت عملکرد را دارا می‌باشند.

اگر دمای محیط بیشتر از دمای معمول بدن انسان یا ۳۷ درجه باشد، برروی نحوه عملکرد سنسورها تاثیر منفی گذاشته، میزان حساسیت را کم کرده و برد مؤثر را کاهش می‌دهد.

۵ اگر دمای محیطی زیاد بالا نباشد، استفاده از سنسورهای Infrared مناسب است، اما اگر نیاز به سنسوری با برد بالا، زاویه دید گسترده و حساسیت زیاد دارید، از سنسورهای Micro Wave استفاده نمایید.

انواع چشمی دزدگیر

چشمی‌ها از نظر نوع اتصال به دو نوع سیمی و بدون سیم تقسیم می‌شوند.
چشمی‌ها از نظر کاربرد به چشمی‌های فضای داخل، چشمی‌های تشخیص حیوان خانگی فضای داخل و چشمی‌های وزنی تقسیم می‌شوند؛ و از نظر میدان تحت پوشش هم با زوایای ۹۰ تا ۱۵۰ درجه و سقفی ۳۶۰ درجه موجود هستند.

ترمینال‌های اتصال در چشمی‌ها

اتصالات چشمی‌ها به تابلو مرکزی با یک کابل سه زوج انجام می‌شود. یک زوج برای تغذیه (۱۲V+)، یک زوج برای تمپر (Tamper) و یک زوج برای کنتاکت بسته چشمی (Alarm) استفاده می‌شود. تغذیه چشمی‌ها معمولاً ۶ الی ۱۲ ولت dc می‌باشد و دو ترمینال برای اتصال منبع تغذیه مشخص شده است این ترمینال‌ها با علامت + و - یا GND و Vin و.... مشخص می‌شود. دو عدد ترمینال نیز برای اتصال به دو سر کنتاکت بسته رلهٔ روی برد موجود است که با عبارت Alarm یا Relay و یا com_NC مشخص شده‌اند. توجه کنید که این کنتاکت در حالت عادی بسته است (NC) و در صورت تحریک سنسور به‌صورت باز در می‌آید.
تمپر (دستکاری Tamper): اگر به هر دلیلی درپوش چشمی‌ها (حتی در زمان غیر فعال بودن سیستم) باز شود از طریق میکروسوییچ تمپر، فرمان آلارم به تابلو مرکزی صادر می‌شود.

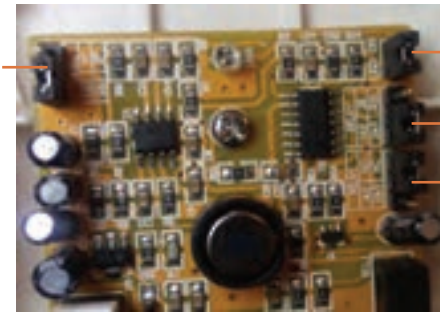
جامپرهای تنظیمات چشمی

۱ **جامپر LED:** که با اتصال این جامپر LED چشمی‌با تحریک روشن و با خارج کردن جامپر LED چشمی خاموش می‌ماند و در زمان تحریک روشن نمی‌شود.

۲ **جامپر تاخیر (DELAY):** این جامپر که در برخی چشمی‌ها وجود دارد مدت زمان بین دو تحریک متوالی را تعیین می‌کند. مثلاً در شکل زیر جامپر روی کنتاکت ۱ و ۲ مدت زمان بین دو تحریک را ۳ ثانیه و جامپر بین ۲ و ۳ مدت زمان تاخیر را به ۳۰ ثانیه تغییر می‌دهد.

۳ **جامپر NC.NO:** با جابه‌جا کردن این جامپر کنتاکت رله از حالت باز به بسته یا بالعکس تغییر می‌کند.

۴ **جامپر پالس:** با جابه‌جا کردن این جامپر تعداد پالس دریافتی رله برای اعلام تحریک را مشخص می‌کنیم که در چشمی زیر تحریک تک پالس و دو پالس وجود دارد.

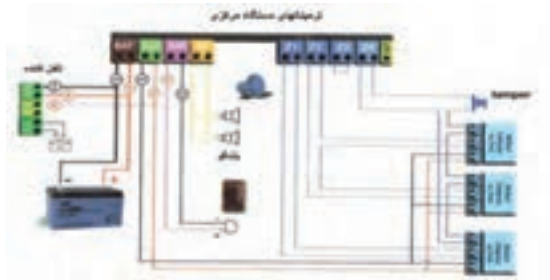


تذکر: هر چقدر تعداد چشمی‌ها در یک مسیر محدودتر باشد (حداکثر ۱۰ عدد) عیب‌یابی سیستم آسان‌تر خواهد بود. اتصالات چشمی و تامپر در حالت عادی بسته بوده و با تغییر حالت باز خواهد شد.

روش صحیح اتصال چشمی‌ها به پنل مرکزی

نکته: در سیم‌بندی چشمی‌ها ممکن است به اشتباه از سیم دو زوج استفاده شود

که در این صورت اتصالات تمپر حذف شده و یا از آن صرف نظر می‌شود که این کار روش صحیح و استانداردی نیست چون کنتاکت تمپر برای حفاظت چشمی از خطر دستکاری در زمان غیر فعال بودن سیستم است و بایستی به زون ۲۴ ساعته متصل شود. گاهی اوقات نصاب به اشتباه این کنتاکت را با رله سری کرده و به زون نرمال متصل می‌کند که در این روش هم از کار اصلی تمپر در زمان غیر فعال بودن سیستم استفاده‌ای نشده است. در نتیجه حداقل تعداد زوج سیم مورد استفاده در سیستم اعلام سرقت برای اتصال چشمی‌ها سه زوج می‌باشد و اگر در کار عملی شماره یک اتصال سیم دو زوج گفته شده فقط برای آشنایی با مفهوم رله و نحوهٔ اتصال آن می‌باشد و در جلسات بعدی بر نحوهٔ سیم‌بندی استاندارد چشمی‌ها با سیم سه زوج تاکید شده و کار عملی به این صورت انجام می‌شود.
طبق شکل نشان داده شده اتصالات چشمی و... نشان داده شده است.



بهترین مکان برای نصب چشمی

در نصب چشمی‌ها باید به نکات زیر توجه کرد:

۱ برای پوشش حداکثری همیشه بایستی زاویهٔ پوشش و ارتفاع نصب ذکر شده در کاتالوگ رعایت شود.

۲ در چشمی‌ها زاویهٔ دید به شکل کمان با زاویه ۹۰ تا ۱۵۰ درجه است، پس محل نصب، هرچه به گوشهٔ اتاق نزدیک‌تر باشد پوشش بیشتر است.

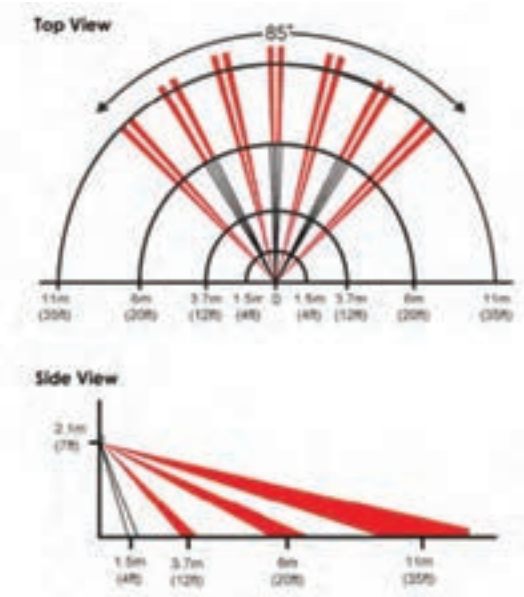
۳ محل نصب بایستی تغییرات دمای شدید نداشته باشد یعنی نزدیک وسایل سرمایش و گرمایش نباشد.

۴ محل نصب در معرض نور مستقیم آفتاب یا منبع نورانی نباشد.

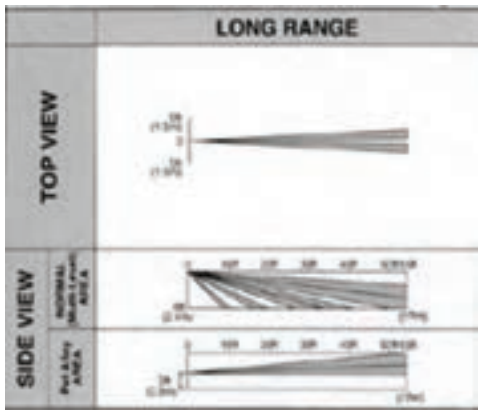
۵ محل نصب تا حد امکان نزدیک تجهیزات برقی و مغناطیسی نباشد.

۶ سیم چشمی از مسیر سیم برق عبور نکند.

۷ تا حد امکان از زون‌های تفکیک شده استفاده شود.



کاتالوگ چند نوع چشمی



چشمی‌های خطی

در برخی محیط‌ها طول فضای مورد نظر برای استفاده از چشمی زیاد است و تعداد چشمی‌ها زیاد می‌شود. در این مکان‌ها استفاده از چشمی‌های خطی به صرفه‌تر است. ساختمان آن به شکلی است که در انواع مختلف با قابلیت پوشش خطی در متراژ طول موجود است به‌طور مثال ۵۰ متری و ۱۰۰ متری. برای نصب آن

کافی‌است یکی از چشمی‌ها در ابتدای مسیر و دیگری در انتهای مسیر نصب شده و به یکی از زون‌های دستگاه متصل می‌شود و فضای مابین دو چشمی در صورت تحریک با حرکت و قطع مسیر اعلام سرقت می‌کند.

مشخصات این مدل

- دارای زون NC و NO
- حداکثر فاصله تحت پوشش ۱۰۰ متر
- دارای پوشش ضد UV
- مقاوم در برابر رطوبت و آفتاب و باران
- دارای IP۵۵
- تغذیه ۱۰ تا ۲۴ ولت DC
- جریان مصرفی ۶۵ میلی‌آمپر
- دارای سوئیچ تامپر در فرستنده و گیرنده
- دمای کار کرد ۲۵ـ تا ۵۵+

کیپد یا کلید کنترل

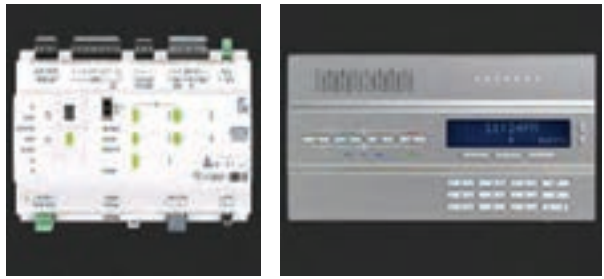
برخی از دستگاه‌های اعلام سرقت بر روی خود و یا به‌صورت مجزا دارای یک صفحه کلید است که از آن برای فعال و غیرفعال کردن کنار دستگاه و گزارش‌گیری و تنظیمات دستگاه استفاده می‌شود.

بلندگو خارجی و داخلی

بلندگوی خارجی یا اسپیکر با تن صدای بالا و سایز بزرگتری که دارد معمولاً داخل یک جعبه در فضای بیرونی نصب می‌شود و دوسر سیم آن به سوکت SP روی برد متصل می‌شود. و بلندگوی داخلی یا سیرن با صدای زیر در فضای داخل کنار دستگاه نصب می‌شود و دو سر سیم آن با رعایت جهت مثبت و منفی به سوکت SIR روی برد متصل می‌شود. در برخی مدل‌ها سیرن همراه صدا لامپ فلاشر هم دارد که سیرن فلاشر نام دارد. بلندگوی بی‌سیم هم برای مکان‌هایی که محدودیت سیم‌کشی وجود دارد استفاده می‌شود.

سیستم‌های پیچیده

تاکنون بیشتر در مورد سیستم‌های ساده صحبت شد ولی سیستم‌های پیچیده‌تری هم در بازار موجود است. این سیستم‌ها از نظر کیفیت و امکانات اجرایی بسیار توانمند بوده و قابلیت ارتقا و کوپل شدن با دیگر تجهیزات ایمنی ساختمان را دارا می‌باشند.



مقایسه دو گروه

نوع ساده:	نوع پیچیده:
محاسن بزرگ‌ترین حسن ارزانی آن است. نصب آن بسیار ساده و آسان است. قابلیت نصب سنسور سیمی و بی‌سیم. قابلیت تعریف زون ۲۴ ساعته. برای اماکن کوچک مناسب می‌باشد. **معایب** بزرگ‌ترین عیب درصد خطای بالا. منو و نصب ساده آن ایراداتی دارد. درصد تعمیر و نگهداری بالایی دارند. قابلیت گزارش‌دهی آن پایین است.	**محاسن** بزرگ‌ترین حسن درصد خطای پایین است. قابلیت نصب سنسور سیمی و بی سیم. بدون محدودیت زون برای افزایش آن. قابلیت گزارش‌دهی کامل روی سیستم. قابلیت تعریف مکان‌های حفاظتی مجزا. **معایب** بزرگ‌ترین عیب قیمت بالای تمام شده. منو و نصب پیچیده برای افراد غیرمتخصص. پیچیدگی آن ممکن است مشکل ساز شود. مارک‌های معتبر و اصل در بازار کم است.

نمونه تجهیزات پیشرفتهٔ اعلام سرقت

با پیشرفت این تجهیزات امروزه در دنیا از تجهیزات مدرن که به‌صورت بی‌سیم و یا تحت شبکه کار می‌کنند استفاده می‌شود که گاهی آنها را با تجهیزات مداربسته ترکیب کرده و با تشخیص حرکت، شروع به فیلم‌برداری و حتی تماس و انتقال تصویر محیط به‌صورت هم‌زمان بر روی تلفن همراه فرد استفاده‌کننده می‌کند.

مگنت درب و پنجره

به‌صورت سیمی و بی‌سیم موجود است.

شامل دو قسمت یکی مگنت ثابت و دیگری اهرم مغناطیسی است.

با باز شدن درب یا پنجره و جدا شدن دو قسمت از هم اعلام می‌کند.

سنسور تشخیص ضربه

با تشخیص صدا و ضربه اعلام می‌کند

انواع:

حساس به صدا

حساس به ضربه

سیمی و بی‌سیم

اجزای جانبی دیگر

پدال اعلام سرقت
بیشتر در مغازه‌ها استفاده می‌شود.
دتکتور دود و حرارت
برای اعلام حریق استفاده می‌شود.
سنسور گاز و مونواکسید کربن
برای اعلام نشتی گاز و مونواکسید کربن

باطری شارژی

برای تغذیه دستگاه زمان قطع برق استفاده می‌شود.
در صورت نداشتن آلارم بسته به نوع باتری ۷ تا ۱۵ روز شارژ دارد.
در صورت اعلام آلارم، بسته به تعداد و زمان آژیر شارژ خالی می‌شود.
انواع آن:

۱۲V ـ ۴/۵ AH
۱۲V ـ ۵ AH
۱۲V ـ ۷/۲ AH

جدول عیب یابی سیستم اعلام سرقت		
نوع عیب یا خطای سیستم	علت بروز خطا و مشکل در سیستم	روش اصلاح و رفع مشکل سیستم
آلارم خطا و به صدا درآمدن آژیر هشدار بدون حضور فیزیکی انسان در محیط	تابش یا انعکاس نور بر روی چشمی	مکان یا زاویه چشمی را تغییر دهید
	تغییر دمای ناگهانی محیط توسط سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی	مکان یا زاویه چشمی را تغییر دهید
	حضور جانوران کوچک در محیط	بستن کلید منافذ محیط تحت پوشش
	ایراد و مشکل چشمی	تعویض چشمی
	ایراد و مشکل باتری دستگاه	تعویض باتری شارژی
اعلام آژیر هشدار بلافاصله پس از فعال کردن دستگاه	سوختن فیوز AUX	تعویض فیوز AUX با اتصال کوتاه کردن مسیر و چشمی‌ها محل خطا را پیدا و اصلاح می کنیم
	قطع شدن مسیر سیم زون مربوطه	
اعلام خطای زون مربوط به مگنت‌ها	فاصله گرفتن دو قسمت مگنت	نصب دو قسمت مگنت به موازات هم
اعلام هشدار دستگاه پس از قطع برق	اتمام عمر باتری دستگاه	تعویض باتری دستگاه
اعلام هشدار بدون صدای بلندگو	قطعی مسیر بلندگو یا خرابی بلندگو	تعویض بلندگوی دستگاه
عدم تماس تلفن کننده خط ثابت با افراد	قطعی خط تلفن	بررسی و اصلاح مسیر سیم تلفن بررسی و اصلاح مسیر تحریک
	عدم تحریک تلفن کننده	
عدم تماس تلفن کننده سیم کارتی با افراد	ایراد سیم کارت یا اتمام شارژ	بررسی سیم کارت یا شارژ آن بررسی و اصلاح مسیر تحریک
	عدم تحریک تلفن کننده	
فعال نشدن دستگاه با ریموت	خرابی ریموت	تعمیر یا تعویض ریموت تعویض باتری ریموت معرفی مجدد ریموت به دستگاه
	اتمام شارژ باتری ریموت	
	پاک شدن ریموت از حافظه دستگاه	

عدم تحریک سنسورهای بی‌سیم	اتمام شارژ باتری سنسور	تعویض باتری سنسور
	پاک شدن حافظه دستگاه	معرفی مجدد سنسور به دستگاه
اعلام خطای سنسورهای بی‌سیم	وجود امواج مزاحم در محیط نصب	بهتر است از سنسور بی‌سیم در این محیط‌ها استفاده نشود.

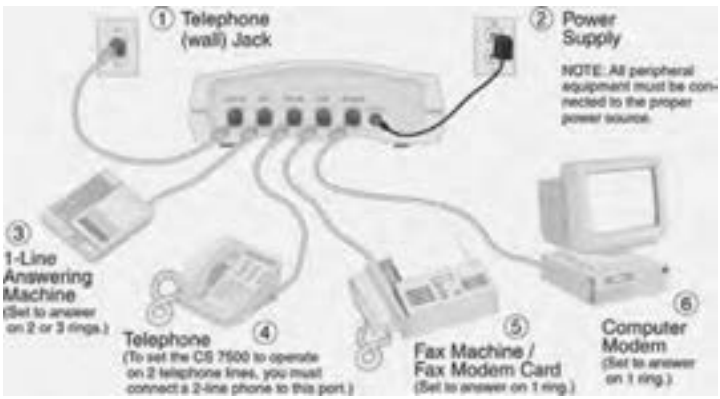
سیم کشی تلفن

هدف

هدف از این واحد یادگیری دستیابی به شایستگی سیم‌کشی تلفن در یک واحد مسکونی است.

۲ـ۵ـ۱ـکاربرد خط تلفن

همان‌طور که در کتاب درسی اشاره شده است کاربرد سیستم‌های مخابراتی و تلفن به‌عنوان یک بخش از این سیستم‌ها فقط برای مکالمه تنها نبوده و در بسیاری از سیستم‌های تلفنی علاوه بر مکالمه از این سیستم برای ارتباطات الکترونیکی و اینترنتی نیز استفاده می‌شود. در شکل ۱ نمونه‌ای از اتصالات تجهیزات مختلف به خط تلفن نشان داده شده است.



شکل ۱ـ کاربردهای دیگر خط تلفن

هدف عمده این واحد یادگیری توانایی اتصالات و سیم‌کشی تلفن در یک یا چند واحد مسکونی است.

۲ـ۵ـ۲ـ اجزا و تجهیزات سیم‌کشی تلفن

سیم تلفن

درواحد یادگیری کابل‌واتصالات آن، سیم تلفن با RG۱۱[۱] وفیش مخصوص اتصال تلفن با RJ۱۱[۲] معرفی شده است. سیم‌های مخابراتی تا ۲ زوج اصطلاحاً سیم و در صورت داشتن ۴ زوج به بالا کابل مخابراتی نامیده می‌شود ضخامت این سیم‌ها ۰/۴ تا ۰/۶ میلی‌متر است. رشته سیم‌های داخل کابل تلفن به‌صورت زوج‌های به‌هم تابیده است این به‌هم تابیدگی زوج سیم‌ها باعث عدم نویزپذیری در سیم‌های تلفن می‌شود.

تذکر: طبق آیین‌نامه مبحث ۱۳، یک رشته سیم‌هادی مخصوص اتصال زمین در کابل‌ها زره‌دار نویل‌دار ضروری است.

تفاوت فیش تلفن و شبکه

در جدول ۱ـ۵ به تفاوت سیم کشی تلفن و شبکه رایانه‌ای اشاره شده است.

جدول ۱ـ۵ مقایسه فیش اتصال تلفن و شبکه رایانه

مقایسه دو نوع فیش	
فیش تلفن RJ۱۱	**فیش تلفن RJ۴۵**
فقط به کابل تلفن RG۱۱ متصل می‌شود.	به کابل شبکه RG۴۵ یا LANمتصل می‌شود.
برای انتقال برق و دیتا استفاده می‌شود.	فقط برای انتقال دیتا استفاده می‌شود.
۴ سیم به فیش متصل می‌شود.	۸ سیم به فیش متصل می‌شود.

کار عملی ۱

در این کار عملی هدف اتصال فیش مخصوص تلفن با استفاده از آچار شبکه یا دستگاه پرس مخصوص شبکه و تلفن است.

نکته مهم: در این کار عملی بعد از روکش‌برداری از کابل برابر بودن اندازه سرسیم‌ها است.

---

۱ - RG: Radio Guide

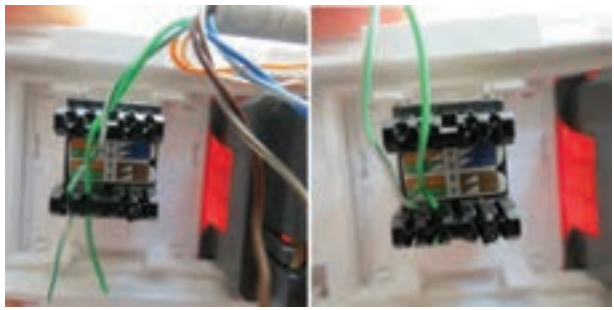
۲ - RJ: Rejectered Jack

کار عملی ۲

در این کار عملی هدف اتصال سرسیم مناسب (استفاده از پانچ‌زن) به کابل تلفن برای اتصال به پریز تلفن است.

۲ ـ۵ـ۳ـ دستگاه پانچ‌زن تلفن و شبکه

دستگاه پانچ‌زن برای اتصال سیم و کابل تلفن و شبکه رایانه، مخصوصاً در پریزهای ترانکینگ و جعبه تلفن و ترمینال‌های کروز استفاده می‌شود (شکل ۲).

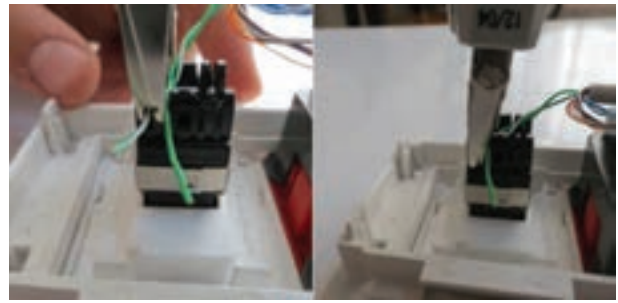


شکل ۲ـ اتصال سیم به ترمینال شبکه

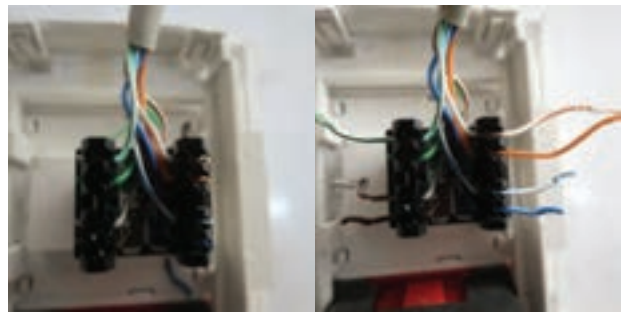
اجزای مختلف دستگاه پانچ‌زن: دستگاه پانچ‌زن از قسمت‌های مختلفی مانند پانچ‌زن، قفل و قلاب تشکیل شده است، این اجزا در شکل ۳ دیده می‌شود.

شکل ۳ـ اجزای مختلف دستگاه پانچ‌زن

نحوه عملکرد دستگاه پانچ‌زن: برای اتصال سیم و کابل به ترمینال مرتبط بعد از روکش‌برداری، سر دستگاه مطابق شکل ۴ روی سیم قرار گرفته به نحوی که سیم از وسط بازوهای قیچی پانچ‌زن عبور کند. بعد از وارد کردن نیرو به‌طور عمودی روی دسته پانچ‌زن و ترمینال، علاوه بر قرار گرفتن سیم در محل مورد نظر سر اضافه سیم نیز قطع خواهد شد (شکل ۵).



شکل ۴ـ عملکرد دستگاه پانچ‌زن



شکل ۵ـ اتصال کامل سیم در ترمینال

اگر به هر دلیلی نیاز به خارج کردن سیم باشد با استفاده از قلاب انتهای دستگاه سیم از ترمینال خارج شده و سیم دیگر جایگزین می‌شود (شکل ۶).

شکل ۶ـ خارج کردن سیم از ترمینال شبکه

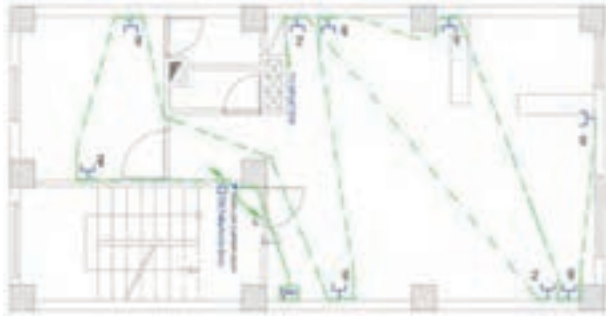
۲ـ۵ـ۴ـ نقشه خوانی

سیم‌کشی تلفن و آنتن تلویزیون معمولاً به‌عنوان سیم‌کشی جریان ضعیف در

یک پلان نشان داده می‌شود در نقشه‌های قدیمی پریز تلفن با علامت ⊓ و پریز آنتن تلویزیون با علامت ⊓̃ نشان داده می‌شد ولی در نمونه‌های جدید هر دو علامت ⊓ نشان داده می‌شود و در کنار آن عبارت TP برای تلفن و TV برای آنتن تلویزیون استفاده می‌شود.

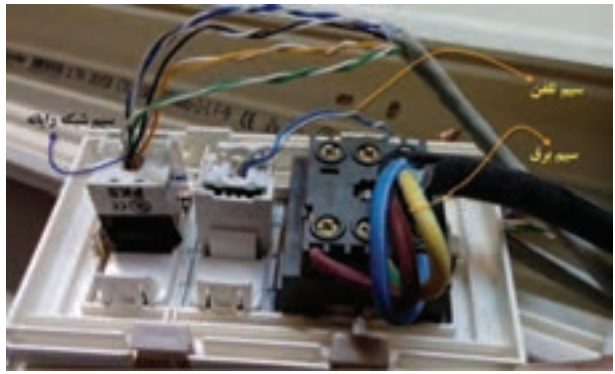
تذکر: نصب پریز تلفن به دلیل استفاده از تلفن سیار و قابل شارژ در کنار یک پریز برق انجام می‌شود. (شکل ۲ و ۳) در ضمن در سیم‌کشی تلفن، کابل، سیم تلفن با سیم برق نباید در یک لوله قرار بگیرد این کار به دلیل عدم تداخل میدان مغناطیسی جریان الکتریکی ناشی از سیم برق با کابل تلفن انجام می‌شود.

شکل ۷ــ پلان پریز برق



شکل ۸ــ پریز برق و تلفن در ترانکینگ

در این دو نقشه جانمایی پریز برق و تلفن و آنتن نشان داده شده است و نکته قابل توجه برای هنرجویان جانمایی پریز تلفن با پریز برق مجاور یکدیگر است (شکل ۹).



شکل ۹ــ جانمایی پریزهای برق و تلفن و شبکه رایانه

کار عملی ۳

در این کار عملی از ۶ عدد پریز قابل نصب داخل ترانکینگ استفاده شده است در ضمن به دلیل قرار گرفتن پریز برق در کنار تلفن از اتصال شکل ۱۰ به این منظور می‌توان استفاده کرد.

شکل ۱۰ــ سیم کشی پریز تلفن و پریز برق با استفاده از ترانکینگ

دوربین‌های مداربسته

هدف ۱

هدف از این واحد یادگیری دستیابی به شایستگی نصب، سیم‌کشی و راه‌اندازی انواع دوربین‌های مداربسته و مهارت در ضبط تصویر است.

هدف۲ (نیمه تجویزی)

شایستگی در انتقال تصویر از طریق اینترنت و مهارت در استفاده از نرم‌افزار جانمایی دوربین‌های مداربسته IP Video System Design Tool

۲ــ۶ــ۱ــ کاربرد دوربین

- کارگاه‌ها و کارخانجات برای نظارت بر کنترل کیفیت و مدیریت کارگران

- بانک‌ها، فروشگاه‌های بزرگ
- فروشگاه‌های طلا و جواهر
- کنترل ترافیک خیابان‌ها و چهارراه‌ها و میادین شهر،کنترل تردد در جاده‌ها
- کنترل تردد در سازمان‌ها، ادارات، ارگان‌ها و تأمین حراست آنها

۲ـ۶ـ۲ـ مدار بسته و باز

در این سیستم از یک مداربسته شامل دوربین و نمایشگر استفاده شده است و انتقال تصویر وابسته به تعداد دوربین‌ها است. در سیستم مدار بسته تصاویر در مدار خاص و به نمایشگر خاص و محدودی منتقل می‌شود. در سیستم مدار باز انتقال تصویر و دریافت آن توسط گیرنده آزاد است مثل شبکه‌های مختلف تلویزیونی.

۲ـ۶ـ۳ـ دسته‌بندی انواع دوربین‌های مداربسته

- دوربین‌های CCD ـ کیفیت تصویر بهتری دارند.
- دوربین‌های CMOS ـ ارزان‌تر هستند.

۲ـ۶ـ۴ـ تغذیه دوربین‌ها

اغلب دوربین‌ها دارای تغذیه ۱۲ ولت، ۱ آمپر هستند.

۲ـ۶ـ۵ـ انواع دوربین

استفاده از دوربین‌ها به شرایط محیط بستگی دارد.

۲ـ۶ـ۵ـ۱ـ دوربین ثابت یا دام (DOME)

کاربرد: محیط‌های مرطوب و غبار آلود، محیط‌های اداری و بسته (شکل ۱).

شکل ۱ـ دوربین دام

۲ـ۶ـ۵ـ۲ـ دوربین ثابت دید در شب

این دوربین‌ها دارای محفظه عایق غبار و رطوبت بوده و دارای سنسور حساس به نور می‌باشند تا در صورت نزدیکی شب یا نورافشان پروژکتور مادون قرمز قابلیت تصویربرداری سیاه و سفید ممکن شود. قدرت نورپردازی دید در شب این دوربین‌ها ۵ الی ۶ متر است (شکل ۲).

شکل ۲ـ دوربین ثابت

۲ـ۶ـ۵ـ۳ـ دوربین‌های قابل زوم و چرخش (Speed Dome)

این دوربین‌ها برای تصویربرداری مداربسته بسیار قدرتمند است و در محیط‌های باز و سالن‌های تولیدی بزرگ نصب می‌شود.

این دوربین‌ها قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه افقی و ۱۸۰ درجه عمودی دارند و قابلیت بزرگ‌نمایی اپتیکال تصویر دارند.

قیمت این دوربین‌ها نسبت به دوربین‌های ثابت بیشتر است (شکل ۳).

شکل ۳ـ دوربین قابل زوم و چرخش

۲ـ۶ـ۶ـ معیار انتخاب دوربین

معیارهای انتخاب دوربین‌های مداربسته شامل وضوح و حساسیت دوربین و کیفیت تصویربرداری رنگی یا سیاه و سفید دوربین است.

حساسیت دوربین، قابلیت تشخیصی نورهای مختلف برای دوربین بوده و قدرت وضوح میزان توانایی دوربین در نمایش جزئیات است.

۲ـ۶ـ۶ـ۱ـ وضوح دوربین

وضوح دوربینِ که میزان توانایی دوربین در نشان دادن جزئیات است با TVL تعریف می‌شود مثلاً دوربین TVL۴۲۰ وضوح بیشتری نسبت به دوربین TVL۳۸۰ دارد.
دوربین‌هایی که برای خواندن پلاک خودرو در حال حرکت در نظر گرفته می‌شوند دارای وضوح بالایی هستند.
کیفیت تصویر در دوربین‌های CMOS از دوربین‌های CCD پایین‌تر است.
هرچه حساسیت دوربین بیشتر باشد به نور کمتری نیاز دارد (شکل ۴).

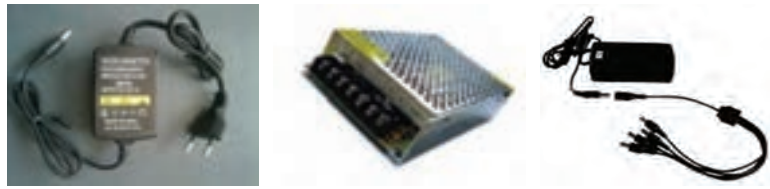
شکل ۴ـ دوربین تشخیص پلاک خودرو

۲ـ۶ـ۶ـ۲ـ سطح نور

حداقل روشنایی لازم برای عملکرد دوربین معمولاً برحسب لوکس ذکر می‌شود.
حساسیت دوربین‌های پنهان پین هول (Pin hole) مقدار ۰/۱ لوکس است ولی به‌طورکلی دوربین‌های مداربسته به نوری معادل یک لوکس برای تصویر مناسب نیاز دارند.
صفحه نمایش (Monitor): صفحه نمایش یک تلویزیون یا صفحه نمایش دیجیتال است که ورودی آنها متفاوت است.
ورودی صفحه نمایش VGA یا آنالوگ می‌باشد.

۲ـ۶ـ۷ـ تغذیه دوربین‌ها

در یک سیستم مدار بسته تغذیه دوربین‌ها می‌تواند به دو صورت انجام گیرد. تغذیه مرکزی و تغذیه مجزا. هر یک از این روش‌ها دارای مزایا و معایب خاص خود هستند (شکل ۵).



شکل ۵ــ تغذیه دوربین مستقل و مرکزی

سیستم تغذیه مرکزی این امکان را به وجود می‌آورد که تغذیه همه دوربین‌ها از یک محل کنترل شود. همچنین می‌توان برای دوربین‌ها از یک UPS استفاده کرد. عیب بزرگ آن این است که در صورت بروز عیب در منبع تغذیه همه دوربین‌ها از کار می‌افتند. همچنین در صورت بروز اتصالی ممکن است منبع تغذیه اصلی آسیب ببیند و در این صورت باید هزینه بیشتری پرداخت. در چنین سیستمی همچنین طول کابل‌کشی نیز افزایش می‌یابد چراکه باید از هر دوربین یک سیم تغذیه هم به منبع تغذیه (که معمولاً در محل نمایش تصاویر قرار دارد) برود (شکل ۶).

شکل ۶ــ تغذیه مرکزی

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

۲ـ۶ـ۸ـ سوئیچر

سوئیچر این امکان را به‌وجود می‌آورد که تصویر چند دوربین به‌طور مجزا بر روی مانیتور قابل رؤیت باشد. سوئیچر همچنین می‌توانست این امکان را فراهم کند تا صدا نیز از دوربین دریافت شود (البته در صورتی‌که دوربین دارای میکروفون باشد). یکی از معایب سوئیچر وقفه نمایش تصاویر در زمان عوض کردن تصویر بود. در سیستم‌های قدیمی تنها دوربینی که در آن لحظه در حال نمایش بر روی مانیتور بود روشن بود و بقیه دوربین‌ها خاموش می‌ماندند (چون امکان ضبط همه تصاویر با هم وجود نداشت). بنابراین در زمان تغییر تصاویر مدتی طول می‌کشید تا دوربینی که تازه روشن شده بود تصویر درستی را ارائه دهد.
با این حال این سیستم بسیار ارزان بوده و نصب آن هیچ پیچیدگی نداشت (شکل ۷).

شکل ۷ـ سوئیچر

۲ـ۶ـ۹ـ ضبط تصویر

مرحله بعدی تکامل یک سیستم مداربسته امکان ضبط تصاویر است. در گذشته برای ضبط تصاویر از یک Video Recorder استفاده می‌شد که به‌طور مجزا به سوئیچر وصل شده و تصاویری را که بر روی مانیتور نمایش داده می‌شد را ضبط می‌کرد.
امروزه DVRها و سیستم‌های Stand Alone این امکان را فراهم می‌کند که تمامی کنترل‌های مربوطه به اضافه امکان ضبط تصاویر با یک دستگاه به‌دست آید که باعث کاهش نسبی هزینه، پیچیدگی و حجم سیستم مدار بسته می‌شود.

۲ـ۶ـ۹ـ۱ـ ایجاد تصویر: CCD در واقع مخفف Charged Coupled Device است. CCD یک ابزار الکترونیکی محسوب می‌شود که از تعداد زیادی از دیودهای بسیار کوچک حساس به نور تشکیل شده است. هر دیود موجود بر روی چیپ CCD ولتاژی را تولید می‌کند که دقیقاً با نوری که دریافت می‌کند نسبت مستقیم دارد. دیودی که در معرض نور قرار نگیرد ولتاژی تولید نخواهد کرد و این عدم وجود ولتاژ به عنوان رنگ سیاه تلقی خواهد شد. مشابهاً بیشترین نور، بیشترین ولتاژ را تولید خواهد کرد و این بیشترین ولتاژ به عنوان رنگ سفید تلقی می‌شود. سطوح نور بین این بیشترین و هیچ نیز ترکیبات مختلفی از خاکستری و طوسی

را تشکیل می‌دهند. در دوربین‌های رنگی سیگنال‌های مربوط به رنگ‌ها نیز همراه با میزان نور دریافت می‌شود. میزان نوری که یک چیپ CCD می‌تواند دریافت کند بسیار محدود است، بنابراین نور ورودی به چیپ CCD باید به‌وسیله محدودکننده‌ها به مقداری خیلی کمتر از مقدار واقعی خود تقلیل یابد (شکل ۸).

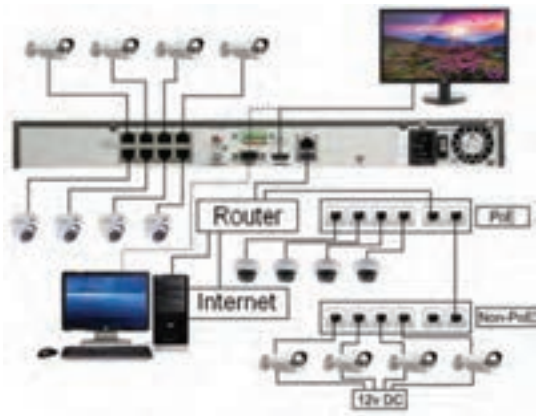
شکل ۸ــ دوربین مجهز به CCD

۲ــ۶ــ۱۰ــ دوربین تحت شبکه (Camera IP)

استفاده از دوربین‌های تحت شبکه به علت بالا رفتن قابلیت‌های آن نسبت به گذشته روزبه‌روز در حال افزایش است بر خلاف دوربین‌های آنالوگ که وضوح آنها با TVL معرفی می‌شود. در دوربین‌های تحت شبکه وضوح با پیکسل معرفی می‌شود. دوربین‌های ۲ و ۳ مگاپیکسلی در شبکه رایج هستند که تصاویری با وضوح بیشتری نسبت به دوربین آنالوگ دارند. انواع دیگری از این دوربین‌ها با وضوح ۱۶ تا ۲۰ مگاپیکسل نیز وجود دارند که تمام جزئیات را نشان می‌دهند (شکل۹).

شکل ۹ــ دوربین تحت شبکه

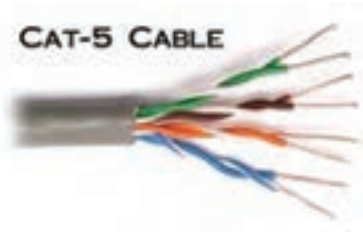
تغذیه بعضی از دوربین‌های تحت شبکه توسط کابل شبکه انجام شده و نیازی به تغذیه مجزا ندارند. این یک قابلیت ویژه نسبت به دوربین‌های آنالوگ است. در شکل ۱۰ مدار اتصال دوربین‌های مدار بسته به شبکه اینترنت و مشاهده تصاویر از راه دور نشان داده شده است.



شکل ۱۰ـ اتصال دوربین تحت شبکه به اینترنت

۲ـ۶ـ۱۱ـ کابل مخصوص دوربین مدار بسته

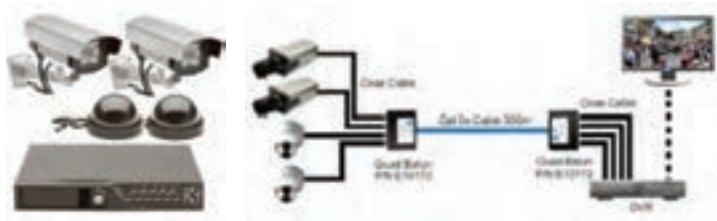
کابل‌های Cat۵ دارای محدودیت مسافت تا ۱۰۰ متر است. برای تقویت ارسال تصویر تا ۲۰۰ متر، می‌توان از تقویت‌کننده استفاده کرد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱ـ کابل مخصوص دوربین

۲ـ۶ـ۱۲ـ DVR (Digital Video Recorder):

مجموع تصاویر ضبط شده تشکیل یک تصویر متحرک می‌دهد. یک تصویر عادی سیاه و سفید (تک فام)، ۴۵۰ کیلوبایت فضا را اشغال می‌کند ولی در یک تصویر رنگی این حجم به ۶۵۰ کیلوبایت می‌رسد (شکل۱۲).



شکل ۱۲ـ DVR

ضرورت فشرده‌سازی تصاویر و کم حجم کردن‌ها در ضبط تصویر بسیار مهم است. در سیستم آنالوگ تصویر با تمامی اطلاعات آن به‌صورت ساده ضبط می‌شود. این کار در سیستم دیجیتال حافظه زیادی را اشغال می‌کند. اگر زواید تصویر حذف شود، ظرفیت آن بسیار کم می‌شود.

DVR، دستگاهی است که تصاویر آنالوگ را از دوربین دریافت و پس از تبدیل آن به اطلاعات دیجیتال آنها را ضبط می‌کند. معمولی‌ترین حافظه این دستگاه‌ها هارد دیسک معمولی نیست. این دستگاه قابلیت ضبط و ذخیره‌سازی تصاویر از آنالوگ به دیجیتال را دارد.

در دستگاه DVR قابلیت اتصال به رایانه و انتقال تصاویر آن به رایانه وجود دارد.

۲ـ۶ـ۱۲ـ۱ـ تقسیم‌بندی DVR

DVR ها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱ Stand Alone

۲ PC Based

Stand Alone: امکان ضبط و نمایش تصویر هر دو وجود دارد (شکل ۱۳).

شکل ۱۳ـ Stand Alone

شکل ۱۴ـ PC Based

۲ـ۶ـ۱۲ـ۲ـ مزایا و معایب DVR

مزایا: دستگاه‌های DVR تقریباً تمامی قابلیت‌های گفته شده در مورد دستگاه‌های قبلی مانند ضبط نمایش چند تصویر هم زمان، آلارم، تشخیص حرکت[۱] و... را دارا می‌باشند که نصب سیستم مداربسته را بسیار آسان می‌کند.
رزولیشن تصاویر ضبط شده نسبتاً بالا است.
دسترسی به تصاویر با توجه به زمان و تاریخ ضبط به‌راحتی امکان‌پذیر است.
پس از گرفتن کپی کیفیت تصاویر به هیچ وجه کاهش نمی‌یابد.
ظرفیت بالای ضبط تصاویر نیاز به تعویض دائم نوار را از بین می‌برد.
امکان ضبط تصاویر مدتی قبل از تشخیص حرکت نیز وجود دارد.
اتصال آسان این دستگاه به شبکه یا اینترنت، امکان مشاهده تصاویر از راه دور را فراهم می‌آورد.
معایب: هزینه نسبتاً بالا (البته ممکن است در ابتدا هزینه این دستگاه بالا به نظر برسد اما قابلیت‌های این دستگاه نسبت به قیمت آن، استفاده از این دستگاه‌ها را بسیار معقول کرده است).

۲ـ۶ـ۱۲ـ۳ـ انتخاب DVR برای یک سیستم دوربین مدار بسته

برای انتخاب و تهیه یک دستگاه ضبط دیجیتال DVR نکات زیر اهمیت دارد:

۱ **تعداد کانال‌های ورودی:** بیشتر DVR را با توجه به تعداد کانال‌های ورودی طبقه‌بندی می‌کنند. تعداد کانال‌های ورودی معمولاً ۱، ۲، ۴، ۹ و یا ۱۶ هستند. باید اشاره کرد که پیدا کردن DVR با تعداد کانال‌های نامتعارف تقریباً کاری غیرممکن است بنابراین در موقع نصب سیستم باید به تعداد دوربین‌های نصب شده توجه داشته باشید و امکان افزایش تعداد دوربین‌ها در آینده، نیز در نظر گرفته شود. از همین رو معمولاً DVR را طوری انتخاب می‌کنند که تعداد ورودی‌های آن از تعداد دوربین‌های نصب شده بیشتر باشد.

۱ـ Motion Detection

۲ **نوع نمایش تصاویر:** از آنجایی که DVRها با توجه به تعداد کانال‌ها و مدل آنها روش‌های مختلفی برای نمایش تصویر دارند در موقع انتخاب و نصب DVR باید به این نکته توجه کرد. DVRهای ۴ کاناله قابلیت نمایش تصاویر یک ماتریس دودردو را دارند. DVRهای ۹ کاناله جدا از نمایش ۴ تصویر هم‌زمان می‌توانند ۹ تصویر هم‌زمان را نیز در یک ماتریس ۳ در ۳ نمایش دهند. در صورتی‌که قصد دارید از یک DVR یک کاناله برای نمایش و ضبط تصویر چند دوربین استفاده کنید باید از یک سوئیچر، کواد یا مولتی پلکسر نیز در کنار آن استفاده کنید.

۳ **مدت زمان ضبط:** این پارامتر بیشتر به ظرفیت هارد دیسک یا هارد دیسک‌های نصب شده در DVR وابسته است. بیشتر DVRها این امکان را دارند که پس از پر شدن ظرفیت هارد بر روی داده‌های اولیه بازنویسی کنند. همچنین می‌توان DVR را به نحوی تنظیم کرد که پس از پر شدن هارد دیسک به شما برای تعویض آن اخطار دهد.

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

۴ **بیشترین تعداد فریم:** این پارامتر بیشترین تعداد فریم‌هایی را که DVR می‌تواند در یک ثانیه ضبط کند نمایش می‌دهد. در VCRهای قدیمی، تعداد فریم‌های تصویر باید محدود می‌شد تا مدت ضبط تصاویر افزایش یابد. اما DVR برای شما این امکان را فراهم می‌کند با توجه به مدت دلخواه، ضبط تعداد فریم‌های تصویر انتخاب شود.

معمولاً برای مکان‌هایی مانند ورودی‌ها و یا محل‌های کم‌اهمیت تعداد فریم‌های تصویر را تا ۱ فریم در ثانیه کاهش می‌دهند. برای مشاهده جزئیات بیشتر برای مثال در حالتی‌که برداشتن اجسام قابل تشخیص باشد باید از تعداد فریم‌های بالا استفاده کرد. بیشتر DVRهای معمولی ۲۵ فریم در ثانیه هستند و DVRهای با تعداد فریم‌های بالا برای ضبط مانند ۵۰ تا ۱۰۰ فریم، تنها در کاربردهای خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در موقع انتخاب DVR به این نکته باید توجه داشت که تعداد فریم‌های DVR در حالت PAL در نظر گرفته شود. برخی DVRها ۲۵ فریم در ثانیه را برای استاندارد NTSC و ۱۸ فریم در ثانیه برای PAL پشتیبانی می‌کنند.

۵ **موشن دتکشن (تشخیص حرکت)**: به‌طور کلی در بیشتر موارد نیازی نخواهد بود که تمامی تصاویر دریافتی ضبط شود. سیستم موشن دتکشن کمک می‌کند تا تنها تصاویری را که در آنها حرکت وجود داشته ضبط شود. این قابلیت در بیشتر DVRها وجود دارد، همچنین ممکن است DVR این قابلیت را ایجاد کند تا تنها محل خاصی به عنوان محل حساس به حرکت انتخاب شود. از نکات مهم دیگر در رابطه با سیستم موشن دتکشن تنظیم میزان حساسیت سیستم با توجه به کاربرد خاص آن است، هرچه حساسیت سیستم پایین‌تر باشد حجم حرکت بیشتری برای فعال کردن سیستم نیاز خواهد بود. از نکات مهم دیگر در زمینه تنظیمات موشن دتکشن زمان‌های قبل و بعد از تشخیص حرکت است. DVR این امکان را ایجاد می‌کند تا ضبط تصاویر تا چند ثانیه قبل از تشخیص حرکت و تا چند ثانیه بعد از تشخیص حرکت انجام شود.
سیستم موشن دتکشن تقریباً مانند دتکتورهای تشخیص حرکتی که به عنوان دزدگیر مورد استفاده قرار می‌گیرند عمل می‌کند. در صورتی‌که DVR امکان استفاده از سیستم را فراهم نکرد می‌توان از دتکتورهای PIR استفاده کرد. البته انجام این کار نیازمند سیم‌کشی جداگانه و هزینه بر است.

۶ **مشاهده و تنظیم از راه دور**: در صورتی‌که DVR واسط‌های RS۲۳۲ یا RS۴۸۵ را داشته باشد امکان اتصال DVR به رایانه ایجاد خواهد شد و می‌توان DVR را با استفاده از نرم‌افزاری که در رایانه نصب شده است، تنظیم کرده و تصاویر را مشاهده و ضبط کرد. برای اتصال به LAN به یک سرور نیاز است تا بتوان از طریق شبکه به تصاویر دوربین‌ها دسترسی داشت.

۲ـ۶ـ۱۲ـ۴ـ ضبط ساده تصاویر مدار بسته

الف) VCR خانگی (Domestic VCR): ساده‌ترین و ارزان‌ترین راه برای ضبط تصاویر گرفته شده به‌وسیله دوربین‌ها استفاده از VCRهای خانگی است. این دستگاه‌ها معمولاً امکان ضبط ۸ ساعت تصویر را ایجاد می‌کنند که البته می‌توان با استفاده از سیستم کنترل ضبط تصاویر تنها تصاویر دارای حرکت را ضبط کرد.
معایب: بیشتر VCRهای خانگی دارای زمان Take up نسبتاً بالایی هستند. (زمان Take up به تأخیر دستگاه بین گرفتن دستور ضبط و شروع ضبط گفته می‌شود).
در صورتی که از VCR برای ضبط تصاویر تلویزیون استفاده می‌شود، در صورت انتخاب دوربین به عنوان ورودی قادر به ضبط تصاویر دیگری مانند تصاویر تلویزیون نخواهید بود (شکل ۱۵).

شکل ۱۵ـ VCR

مزایا: بسیار کم هزینه است و این هزینه کم این امکان را فراهم می‌کند تا از یک VCR جداگانه برای ضبط تصاویر دوربین‌ها استفاده کرد.
با این حال استفاده از VCR در سیستم‌های مدار بسته حرفه‌ای کاملاً منسوخ شده است اما برای یک سیستم ساده خانگی می‌تواند انتخاب خوبی باشد.
ب) سوئیچر، کواد و مالتی پلکسر: بیشتر سیستم‌های مدار بسته از چندین دوربین تشکیل شده‌اند و این نیاز وجود دارد که تصاویر همه دوربین‌ها مشاهده یا ضبط شود. بهترین راه برای این کار استفاده از دستگاه‌هایی مانند سوئیچر، کواد (کواد اسپلیتر) و مالتی پلکسر است. انتخاب دستگاه مناسب با توجه به کاربرد موردنظر شما نیازمند داشتن اطلاعات درباره همه این دستگاه‌هاست. در ادامه به بیان برخی از مزایا و معایب هر کدام از این دستگاه‌ها پرداخته شده است.

سوئیچر (Switcher)

سوئیچر دستگاهی است که می‌توان به وسیله آن تصاویر دوربین‌های متفاوت را به‌طور نوبتی بر روی مانیتور نمایش داد. خروجی نمایش داده شده را همچنین می‌توان ضبط نیز کرد. برای ضبط تصاویر می‌توان از یک VCR استفاده کرد. باید توجه داشت که تصاویر ضبط شده به وسیله سوئیچرها Real_time هستند و می‌توانند دارای کیفیت بالایی باشند. از این‌رو هنوز نیز از افراد حرفه‌ای ترجیح می‌دهند از سوئیچر استفاده کنند و می‌توان گفت قابلیت ضبط Real_time در سوئیچر باعث شده که تا حدودی محدودیت سوئیچر در ضبط تنها یک تصویر در نظر گرفته نشود.
به‌طور کلی استفاده از سوئیچر در سیستم‌هایی توصیه می‌شود که نباید هزینه نصب آنها بالا باشد.
مزایا: ساده، ارزان، تصاویر Real_time و با کیفیت
معایب: در لحظه تنها می‌تواند یک تصویر یک دوربین را ضبط کند.

کواد (Quad Splitter)

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

مزایا: ساده، قابلیت نمایش چند تصویر یک دوربین یا چهار دوربین را در اندازه یک چهارم تصویر ضبط کند.

مالتی پلکسر (Multiplexer)

مالتی پلکسر دستگاهی است که امکان ضبط چند تصویر را در اندازه کامل و به‌صورت هم‌زمان فراهم می‌کند. این دستگاه همچنین امکانات نظارتی بیشتری را در مقایسه با کواد و سوئیچر فراهم می‌کند. این دستگاه‌ها می توانند چندین تصویر را به‌طور هم‌زمان نشان دهند و از انعطاف‌پذیری بالایی برای به‌وجود آوردن روش‌های مختلف نظارتی برخوردارند.

شکل ۱۶ـ مالتی پلکسر

سؤال

چه زمانی باید از مالتی پلکسر استفاده کرد؟

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

مزایا: ضبط همه تصاویر دوربین‌ها به‌طور هم‌زمان، امکان فراهم‌آوری سیستم نظارتی پیچیده‌تر، امکان مشاهده مناطق بزرگ با استفاده از نمایش چند تصویر از دوربین‌های مختلف را فراهم می‌کند.

معایب: عدم ضبط تصاویر به‌صورت Real_time، افزایش قیمت کلی سیستم نصب شده از معایب آن است.

در مالتی پلکسر عدم توانایی هر دو دستگاه کواد و سوئیچر در عدم ضبط چند تصویر هم‌زمان حذف شده است اما باید به این نکته توجه داشت که تصاویر

فرستاده شده از دوربین به‌طور غیرهم‌زمان به مالتی پلکسر می‌رسند. این تصاویر می‌توانند مستقیماً در VCR ذخیره شوند چون این دستگاه تنها قابلیت ذخیره یک تصویر در هر لحظه را دارد. بنابراین مالتی پلکسر تصاویر دوربین‌های مختلف را به نوبت در حافظه VCR ذخیره می‌کند. در این حالت این دستگاه می‌تواند تا ۵۰ تصویر از دوربین‌های متفاوت را در یک ثانیه ذخیره کند و در زمان بازکردن فایل‌های تصویری نیز مالتی پلکسر تصاویر مربوط به یک دوربین را به‌طور منظم نمایش می‌دهد.

۲ـ۶ـ۱۳ـ سیم‌کشی سیستم مدار بسته

سیم‌کشی: سیم‌کشی مهم‌ترین قسمت نصب دوربین‌های مداربسته است. برای سیم‌کشی در قسمت‌های مختلف به برنامه‌ریزی نیاز است به‌طوری که کمترین مقدار سیم مصرف شود و همچنین طول سیم‌ها از حد استاندارد فراتر نرود چون موجب تضعیف سیگنال‌های تصویر خواهد شد. هرگز سیم‌های انتقال‌دهنده سیگنال‌های ویدئویی را از کنار سیم‌های جریان بالای برق عبور نداده و حداقل فاصله ۱۲ سانتی‌متر در این مواقع رعایت شود. طول کابل هر دوربین نباید از ۴۰۰ متر بیشتر شود همچنین سعی شود از کابل‌های کیفیت بالا برای انتقال تصاویر استفاده کرد (شکل ۱۷).

شکل ۱۷ـ کابل تغذیه و ارسال تصویر

سعی می‌شود در موقع نصب دوربین همیشه مقداری سیم اضافی در محل نصب دوربین برای جابه‌جایی‌های احتمالی باقی‌بماند. سیم و کابل برق را تا نزدیک دوربین برده و برای هر دوربین از یک آداپتور جداگانه استفاده شود و یا می‌توان کل دوربین‌ها را با یک آداپتور مرکزی تغذیه کرد. تغذیه هر دوربین از یک محل جداگانه امکان نصب UPS مجزا برای دوربین‌ها را در آینده منتفی خواهد کرد.

جای‌گذاری دوربین‌ها

جای‌گذاری دوربین بیشتر مربوط به نصب پایه و پیچ کردن آن به دیوار یا سقف می‌شود. در موقع نصب رول‌پلاک دوربین به دیوار یا سقف توجه شود که دوربین کاملاً محکم در جای خود قرار می‌گیرد و در صورتی که پیچ و رول‌پلاک‌های خود دوربین کوچک باشد از اندازه بزرگ‌تری استفاده شود.

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

پس از وصل BNC این قابلیت وجود دارد تا تصویر دوربین‌ها را بررسی کند (البته اگر مراحل قبلی به خوبی انجام شده باشد).

۲ـ۶ـ۱۴ـ آموزش نرم‌افزار Ip Video System Design Tool

قبل از نصب یک سیستم در یک محیط شبیه‌سازی شده، سیستم پیاده‌سازی شود. می‌توان به نتایج مفیدی به شرح زیر دست یافت:

۱ بررسی نتیجه نهایی کار

۲ شرایط و اتفاقات پیش‌بینی نشده

۳ تأثیر پارامترهای مختلف در عملکرد سیستم

در نصب سیستم‌های دوربین مدار بسته نیز این کار با استفاده از نرم‌افزار Design Tool Ip Video System انجام می‌شود.

مهم‌ترین عواملی که هنگام نصب دوربین‌های مدار بسته باید به آنها توجه کرد به شرح زیر است:

- طراحی مناسب و جانمایی دوربین‌های مدار بسته

- انتخاب لنز مناسب
- انتخاب دوربین مناسب و با کیفیت

نصابان سیستم‌های مدار بسته معمولاً تمام این کارها را به‌صورت تجربی و تخمینی برآورد کرده و انجام می‌دهند، یعنی نصاب دوربین به محل مورد نظر رفته و پس از بازدید محل نصب دوربین‌ها و اندازه لنزها را تعیین می‌کند. گاهی ممکن است در اثر بدسلیقگی و یا اشتباهات کوچک، سیستم اجرا شده با تصورات مورد نظر تطابق پیدا نکند یا در محلی که ضرورتی به دوربین بیشتر نبوده، دوربین نصب شده است و یا در محل مهم دیگری از دوربین کمتری استفاده شود.

استفاده از نرم‌افزار طراحی نقشه دوربین مدار بسته Ip Video System Design Tool به‌راحتی کلیه مراحل گفته شده در بالا را به‌صورت مجازی انجام می‌دهد و درصد خطا را تا حدود زیادی کم می‌کند، با وجود این نرم‌افزار قادر خواهید بود محل مناسب نصب دوربین را پیدا کرده، لنز مناسب دوربین‌ها را انتخاب کرده، حافظه ذخیره مناسب مورد نیاز برای ذخیره‌سازی را پیدا کرده و مدت زمان ذخیره‌شده بر روی حافظه مورد نظر را محاسبه و برآورد کرد.

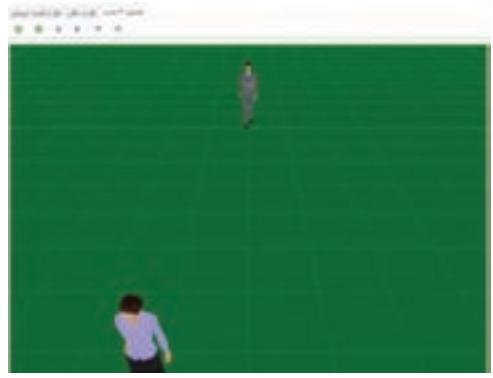
در ضمن این نرم‌افزار قابل استفاده برای انواع دوربین‌های مدار بسته مانند دوربین‌های مدار بسته تحت شبکه Ip Camera و دوربین‌های مدار بسته آنالوگ می‌باشد.

کار کردن با نرم‌افزار طراحی سیستم دوربین مداربسته Ip Video System Design Tool علاوه بر اینکه کاملاً ساده است، تقریباً دارای امکانات کافی است و قابلیت طراحی سیستم مدار بسته محل مورد نظر را ارائه می‌کند. در نسخه‌های جدید این نرم‌افزار زبان فارسی هم گنجانده شده و کار کردن با آن را راحت‌تر نموده است.

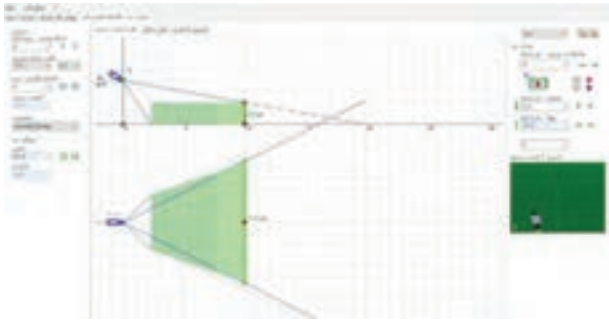
مشاهده سه بعدی نقشه از طریق دوربین‌ها

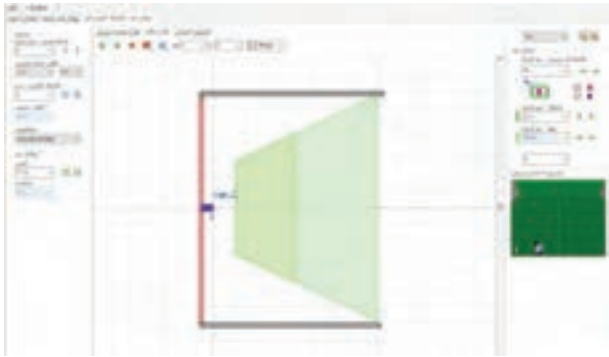
تصاویری از محیط این نرم‌افزار در زیر مشاهده می‌شود.

مشاهده زاویه قرارگرفتن دوربین



مشاهده زوایای دوربین بر روی نقشه





نسخه جدید این نرم‌افزار

نرم‌افزار CCTV Design Tool برای طراحی سیستم‌های نظارت تصویری به‌کار می‌رود. با توجه به محبوبیت این نرم‌افزار میان طراحان و نصابان سیستم‌های مداربسته، نسخه جدید این نرم‌افزار Ip Video System Design Tool نام دارد. این نسخه از نرم‌افزار برای پشتیبانی از دوربین‌های IP جدید طراحی شده که هم از دوربین‌های آنالوگ و هم از دوربین‌های IP پشتیبانی می‌کند.

با استفاده از این نرم‌افزار طراح سیستم مداربسته می‌تواند مراحل طراحی را به سادگی دنبال کند و احتمال اشتباهات طراحی را از بین ببرد. طراح، نقشه ساختمان را داخل نرم‌افزار بارگذاری می‌کند و سپس فضای موجود داخل ساختمان مثل دیوارها و دوربین‌ها و... را ایجاد می‌کند تا یک مدل سه بعدی واقعی از محیط به‌دست آید.

این نرم‌افزار همچنین می‌تواند اندازه آرشیو ویدئویی و پهنای باند شبکه مورد نیاز برای دوربین IP را تخمین بزند.

طراحان سیستم‌های مداربسته از این نرم‌افزار برای سرعت بخشیدن به مراحل طراحی، تسهیل مستندسازی و حداقل کردن احتمال خطاها استفاده می‌کنند.
این نرم‌افزار در پیدا کردن بهترین موقعیت‌ها برای دوربین مداربسته، محاسبه میدان دید، زاویه دید و فاصله کانونی لنزها بسیار مفید است. این نرم‌افزار مخصوص کسانی است که می‌خواهند سیستم مدار بسته بی‌نقصی را ایجاد کنند اما برای محاسبه توابع مثلثات وقت ندارند.

مزایای استفاده از این نرم‌افزار

- محاسبه دقیق میدان دید و زاویه دید دوربین مدار بسته
- به‌دست آوردن فاصله کانونی لنز دوربین‌های ناشناس در چند ثانیه
- نشان دادن محیط شبیه‌سازی شده بعد از نصب دوربین به مشتری
- ذخیره‌سازی پروژه با استفاده از قابلیت ذخیره، بارگذاری و دسترسی داشتن به تمام محاسبات قبلی
- وارد کردن نقشه‌های ساختمان، امکان وارد کردن طراحی‌های با فرمت JPG و BMP از نرم‌افزارهای corelor، Visio، Autocad و Photoshop
- نمایش دقت دوربین برای نظارت، تشخیص، شناسایی و هویت‌یابی
- پشتیبانی از پلاک خودرو برای یک خودروی آزمایشی
- استفاده از اشیای آزمایشی جدید و انسان‌ها
- فراخوانی انواع جدید دیوارها شامل دیوار ضخیم، دیوار نازک و دیوار نقاشی شده.
- حالات تجسم زون دوربین به‌صورت «Pixel/foot» و «Pixel/m»
- سرعت بخشیدن به روند شبیه‌سازی محیط مورد نظر به نحوی که می‌توان بیش از ۱۵۰ دوربین را بدون کند شدن روند فعالیت مدیریت کرد.

نسخه‌های دیگر نرم‌افزار

شرکت سازنده این نرم‌افزار JVSG اعلام کرده است راه‌اندازی نسخه جدید آن یعنی نسخه شماره ۷ طراحی را بسیار ساده‌تر می‌کند و کمک می‌کند ابزار تصویر مدرنی برای طراحی سریع و کارآمد سیستم‌های مدار بسته آنالوگ و IP در اختیار متخصصان این رشته قرار گیرد.
چند نمونه از تعداد زیادی از ویژگی‌های موجود در نسخه جدید این نرم‌افزار که شرکت سازنده آن معرفی کرده به شرح زیر است:

۱. پیدا کردن بهترین موقعیت برای دوربین
۲. دریافت تصویر دوربین مدار بسته از نظر زمینه دید دوربین و زاویه دید.
۳. کاهش فرایند خسته کننده انتخاب لنز و محاسبه فاصله کانونی در کمتر از یک ثانیه.

۴ برآورد پهنای باند شبکه مورد نیاز برای سیستم‌های تصویری IP با تعداد نامحدودی از دوربین‌های شبکه و سرورهای ویدئویی.
۵ محاسبه فضای ذخیره‌سازی HDD و نوع حافظه ذخیره‌سازی (هارد دیسک) مورد نیاز
۶ وارد کردن عکس‌های پس زمینه با فرمت JPEG و BMP
۷ پیاده‌سازی مدل‌های ۳بعدی بر روی نقشه
۸ امکان پیاده‌سازی نقشه‌های اتوکد در این نسخه
۹ صدور محاسبات، نقشه‌ها و عکس‌های ۳بعدی به Visio، Excel، Word و یا به نرم‌افزارهای دیگر

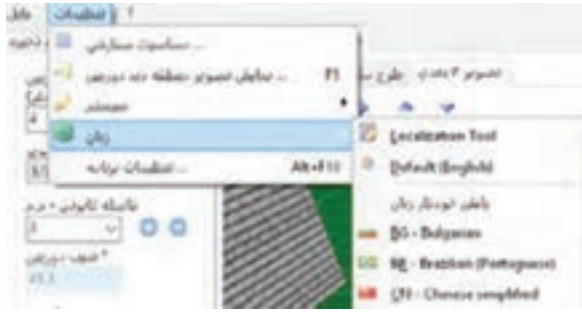
۱۰ برای محاسبه پهنای باند و فضای ذخیره‌سازی برای وضوح بهتر دوربین می‌توان با توجه به روش‌های فشرده‌سازی برای حالت‌های زیر برنامه‌ریزی کرد:
JPEG، H.۲۶۴ و JPEG۲۰۰۰، MPEG_۴.

۱۱ امکان وارد کردن پوشه پلان دوبعدی و سه‌بعدی به نرم‌افزار

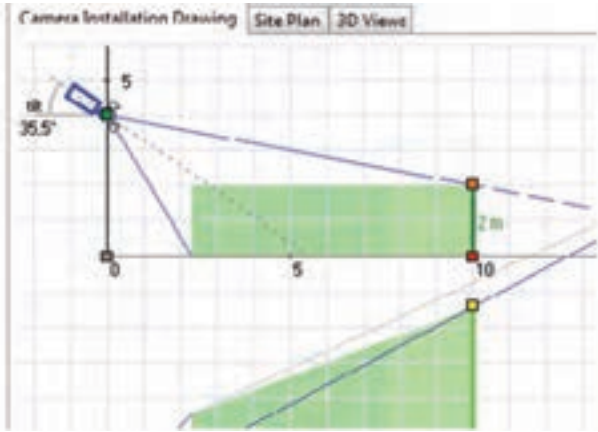
۲ـ۶ـ۱۵ـ راهنمای نصب گام‌به‌گام نرم‌افزار

برای نصب این نرم‌افزار مطابق مراحل زیر نصب انجام می‌شود:

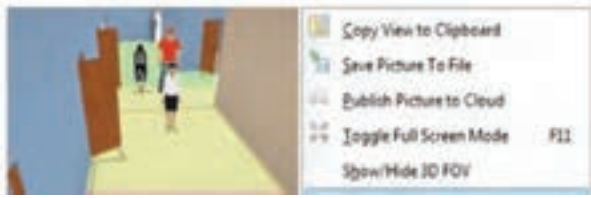
۱ در نسخه جدید از منوی تنظیمات، سپس زبان برنامه با انتخاب زبان فارسی مانند شکل زیر منوی برنامه فارسی می‌شود.



۲ با تغییر نقاط قرمز، زرد و سبز بهترین محل، زاویه و نحوه قرارگیری دوربین برای رسیدن به تصویر مطلوب انتخاب می‌شود.

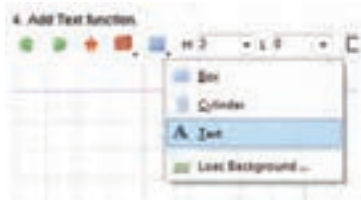


۳ هنگام نمایش سه‌بعدی، سطح پوشش دوربین با کلیک راست روی زمینه از منوی زیر انتخاب می‌شود.



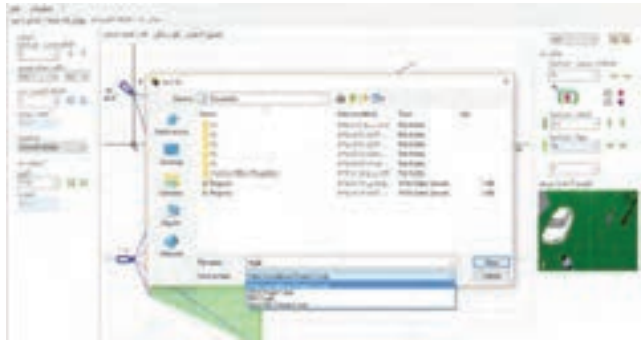
۴ در نسخه جدید با منوی فارسی همان‌طور که در شکل بالا مشاهده می‌شود با کلیک راست بر روی پوشه سه‌بعدی تصویر دوربین، با استفاده از گزینه‌های در دسترس تصویر ذخیره، کپی و یا ارسال می‌شود.

۵ در طراحی دوبعدی با استفاده از گزینه وسط که در منوی فارسی با طرح مکان معرفی شده می‌توان با انتخاب Text پوشه متنی به تصویر اضافه کرد و یا با انتخاب گزینهٔ stairs انواع پله را به تصویر اضافه کرد و با انتخاب fence انواع نرده را به شکل اضافه کرد. از این منو می‌توان انواع دیوار آجری، اشیای مثل جعبه، و یا اشخاص سه‌بعدی و همچنین درخت و ماشین و غیره به تصویر اضافه کرد که نمونه‌هایی از آن در شکل صفحهٔ بعد دیده می‌شود.



۶ وارد کردن پوشه انواع فرمت pdf، عکس، پلان اتوکد اعم از دوبعدی و سه‌بعدی را می‌توان به نرم‌افزار فراخوانی کرد.

۷ هنگام خروجی گرفتن از نرم‌افزار می‌توان با انتخاب گزینه print مستقیماً فرمان پرینت به چاپگر داد و یا با انتخاب save as از فایل خروجی عکس، pdf و یا خروجی نرم‌افزار را انتخاب کرد.



طراحی بر روی فایل اتوکد

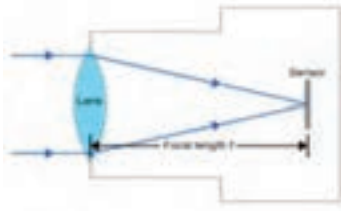
برای جانمایی دوربین‌ها بر روی فایل اتوکد ابتدا نرم‌افزار را اجرا کرده سپس از قسمت منوی طرح مکان با کلیک راست بر روی زمینه، تصویر مورد نظر را از منوی زمینه گزینه بارگذاری تصویر، بارگذاری کرد.

سپس از منوی باز شده نوع و محل فایل مورد نظر را انتخاب و به عنوان زمینه فراخوانی می‌شود.

در ادامه فایل اتوکد زمینه تصویر قرار گرفته و با قرار دادن دوربین‌ها بر روی فایل هم‌زمان تصویر دوربین به‌صورت سه‌بعدی دیده می‌شود. در این مرحله تنظیمات دوربین به ترتیب گفته شده در قسمت قبل انجام می‌گیرد.

محاسبه لنز

در این بخش در مورد رعایت اصول فاصله کانونی و میدان دید قبل از نصب دوربین به روش محاسبه واقعی توضیح مختصر داده شده است.



فاصله کانونی

هنگامی‌که اشعه‌های نور از طریق یک لنز محدب (شکل لنز نشان داده شده در صفحهٔ قبل) عبور می‌کند. عبور آنها تمایل به هم‌گرایی در یک نقطه در فاصله پیش از لنز دارد. این فاصله بین لنز و نقطه‌ای که آنها متمرکز می‌شوند به عنوان فاصله کانونی شناخته می‌شود (با نماد مشخص F در شکل).

در مورد یک دوربین مدار بسته، اشعه عبوری از لنز در یک نقطه که در آن سنسور قرار داده شده است، متمرکز می‌شود.

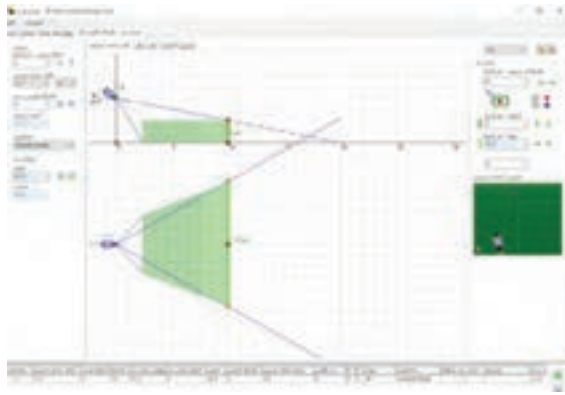
ترکیبی از فاصله کانونی لنز و اندازه سنسور، میدان دید دوربین‌های مدار بسته را تعیین می‌کند، هر چه میدان دید گسترده‌تر باشد، فاصله کانونی کوتاه‌تر بوده و هرچه میدان دید محدودتر باشد فاصله کانونی بلندتر است. بدون استفاده از نرم‌افزار محاسبه این فاصله و در نتیجه نوع لنز نیازمند محاسبات زیادی بود ولی اکنون با کمک این نرم‌افزار به سادگی امکان انتخاب لنز مناسب به‌وجود آمده است.

میدان دید (Field Of View)

در زبان روزمره میدان دید، به اختصار FOV گفته می‌شود. FOV محدوده‌ای است که از طریق هر ابزار نوری، برای چشم انسان یا یک لنز قابل مشاهده است. این تعریف را می‌توان در اصطلاح دوربین مدار بسته کاربردی به عنوان عرض یا ارتفاع از یک صحنه تعریف کرد. FOV از نگاه دوربین‌های امنیتی بستگی به عواملی نظیر فرمت سنسور، فاصله کانونی یک لنز و فاصله از اشیاء دارد.

پس از یادگیری اصول اولیه فاصله کانونی، می‌توان تنظیم فاصله کانونی با استفاده از نرم‌افزار را محاسبه و دنبال کرد.

با استفاده از کلید تغییر وضعیت طراحی و نصب دوربین می‌توان لنز دوربین، فاصله‌کانونی و میدان دید را برای پیدا کردن بهترین موقعیت دوربین در نظر گرفت.



برای محاسبه میدان دید یا فاصله کانونی لنز دوربین‌های مدار بسته، نیاز به دانستن برخی از پارامترهای نصب و راه‌اندازی است که باید این پارامترها برای نرم‌افزار تعیین شود:

گزینه‌های میدان دید (مربوط به کادر سبز رنگ)

در محیط نرم‌افزار در جداول سمت راست صفحه نمایش می‌توان پارامترهای زیر را تعیین کرد:

فاصله از دوربین: حداکثر فاصله دوربین از منطقه هدف بر حسب متر

ارتفاع: ارتفاع مورد نظر در فاصله تعریف شده که معمولاً ۲ متر است (بر اساس میانگین قد انسان)

عرض: پهنای مشخص شده برای دید با ارتفاع ۲ متر

حد پایین: در این کادر با تعیین حد پایین، قسمت پایین تصویر کوتاه‌تر می‌شود.

در سمت چپ صفحه نمایش نرم‌افزار (جدول سمت چپ) می‌توان پارامترهای زیر را تعیین کرد:

۱ **ارتفاع نصب دوربین:** با توجه به نوع دوربین و مکان مورد نظر متغیر است.

۲ **نوع سنسور دوربین:** با توجه به مشخصات دوربین، نوع سنسور CCD CMOS، با فرمت‌های مختلف ۱/۳ـ۱/۴ و... می‌باشد که در کادر قالب حسگر تصویر عدد مورد نظر انتخاب شود.

۳ **فاصله کانونی:** برای دوربین‌های لنز فیکس معمولاً ۳/۶ و برای لنز متغیر با توجه به نوع لنز می‌توان در رنج مورد نظر آن را تغییر داد و تغییرات در کادر تصویر مشاهده می‌شود.

حساسیت: این پارامتر هم در مشخصات لنز دوربین در کاتالوگ یا بروشور موجود است.

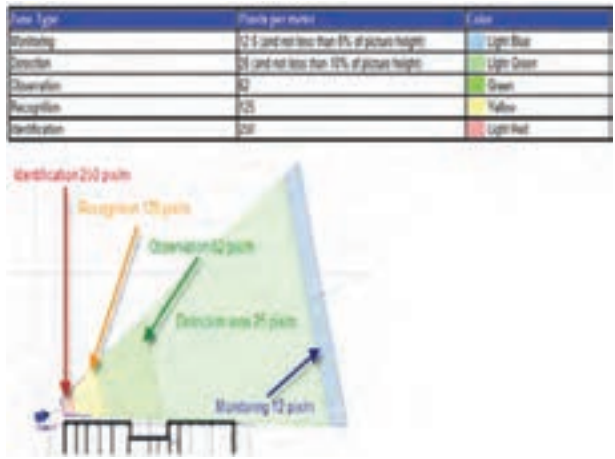
همهٔ موارد گفته شده در بالا را در نقشه اتوکد هم می‌توان تکرار کرد. فقط به جای تصویر زمینه همان‌طور که گفته شد یک فایل اتوکد فراخوانی کرده و جایگزین می‌شود.

میدان دید و کیفیت تصاویر دوربین‌ها در نرم‌افزار

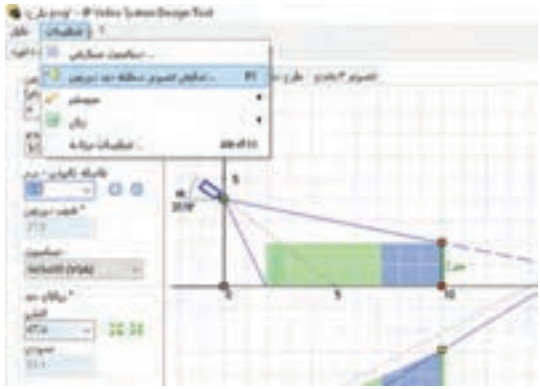
پس از مشخص شدن حساسیت دوربین در جداول سمت چپ نرم‌افزار تصویر دوربین نصب شده و میدان دید آن در نرم‌افزار مانند شکل زیر به نمایش درمی‌آید. در این شکل رنگ‌های میدان دید تقسیم‌بندی شده که این رنگ‌ها در واقع نمایش‌دهنده وضوح میدان دید در فواصل مختلف می‌باشد. تقسیم‌بندی این رنگ‌ها به شرح زیر است.

- **قرمز:** منطقه‌ای که در آن وضوح خطی برای شناسایی پرسنل کافی و کامل است.
- **زرد:** منطقه‌ای که در آن یک اپراتور دوربین مدار بسته می‌تواند یک چهره آشنا را تشخیص دهد.
- **سبز:** منطقه‌ای که در آن امکان تشخیص حضور یک انسان بدون شناسایی امکان دارد.
- **آبی:** منطقه‌ای که در آن وضوح خطی تنها برای نظارت کافی است و نه شناسایی.

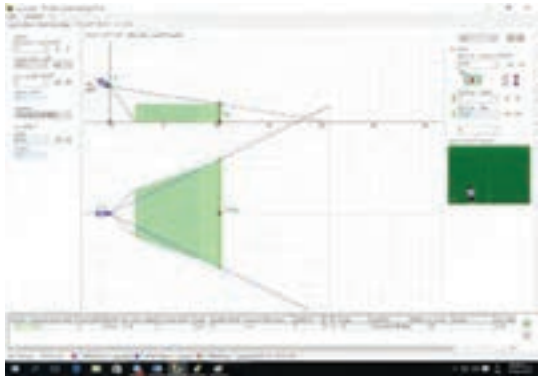
در مثال زیر وضوح نواحی مختلف بر حسب پیکسل بر متر مشاهده می‌شود.



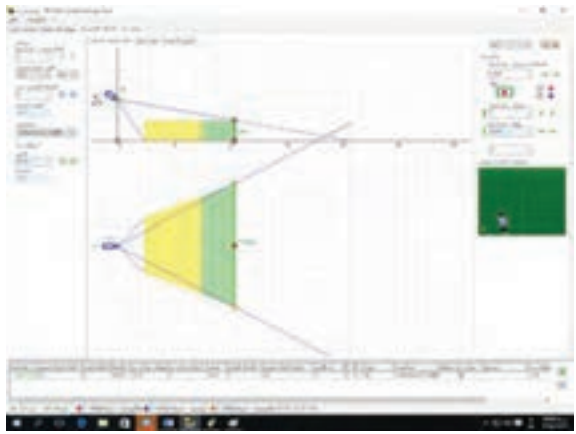
با توجه به موارد گفته شده می‌توان تجسم منطقه دوربین را با استفاده از منو/تنظیمات/مصور کردن تصویر دوربین و یا با کلید میانبر F۵ فراخوانی کرد. در شکل صفحهٔ بعد با انتخاب نوع منطقه که هر کدام با رنگ خاصی مشخص شده کیفیت تشخیص چهره و پلاک‌خوانی را در فواصل مورد نظر به شکل دقیق‌تری و با تصویر نمونه در نرم‌افزار می‌توان به‌دست آورد.



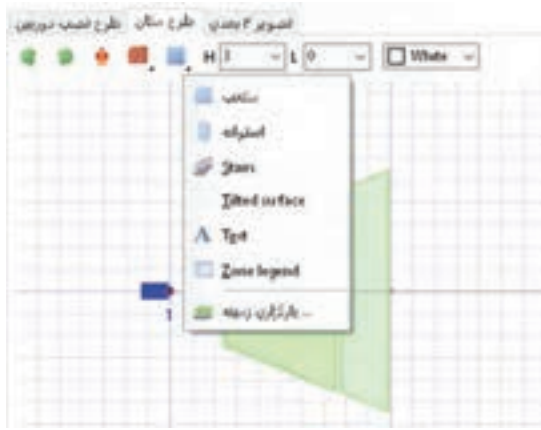
اگر نتایج به‌دست آمده در آزمایش صفحهٔ قبل خواسته‌های مورد نیاز را برآورده نکرد، باید از دوربین با کیفیت تصویربرداری بهتری استفاده کرد؛ برای نمونه در مثال زیر کیفیت تصویر دوربین در یک حالت، برای دو کیفیت مختلف تعریف شده است تا تفاوت وضوح تصاویر در نواحی مختلف روی نرم‌افزار مشاهده شود.



کیفیت mp ۱.۳



در هر مرحله میزان تحت پوشش و کیفیت آن در کادر پایین نرم‌افزار مشاهده می‌شود.
در منوی طرح مکان می‌توان با انتخاب هر کدام از گزینه‌های زیر موارد ذکر شده در هر منو را بر روی صفحه یا زمینه فراخوانی کرد.
از منوی مکعب می‌توان انواع مکعب، استوانه، نرده، متن و یا نقشه اتوکد را بر روی زمینه فراخوانی کرد.



از منوی آدمک نیز می‌توان انواع آدمک، درخت و وسایل نقلیه به محیط زمینه فراخوانی نمود.

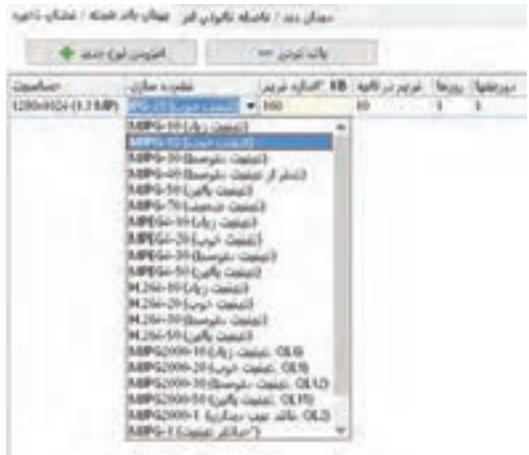
منوی دیوار قابلیت فراخوانی انواع دیوار آجری، دیوار رنگ شده، تصویر، شیشه پنجره، راهرو و درب را در محیط نرم‌افزار دارد.

تعیین فضای مورد نیاز برای ذخیره تصاویر و پهنای باند شبکه برای انتقال تصویر

تعیین میزان فضای مورد نیاز برای ذخیره تصاویر و انتخاب هارد و نیز محاسبه میزان پهنای باند شبکه برای انتقال تصاویر تحت شبکه در قسمت منوی پهنای باند شبکه/فضای ذخیره مانند تصویر صفحهٔ بعد محاسبه می‌شود.

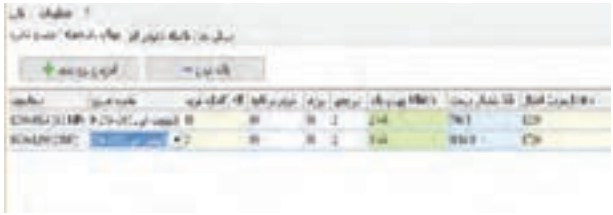
در تصویر بالا در قسمت حساسیت نوع سنسور دوربین مشخص می‌شود.

در کادر دوم نوع کیفیت مورد نظر برای ضبط تصاویر انتخاب می‌شود که همراه با آن اندازه فرم یعنی کادر بعدی نیز تعیین می‌شود.



در کادر فرم در ثانیه برای کارهای معمولی بین ۴ تا ۱۵ و معمولاً عدد ۱۰ انتخاب می‌شود و برای کارهای با کیفیت متوسط بین ۱۰ تا ۲۵ و برای کارهای خاص و نیازمند دقت بالاتر این عدد بین ۲۵ تا ۶۰ نیز می‌تواند باشد. (در تصویر زیر فضای مورد نیاز برای ضبط تصاویر ۳ دوربین با کیفیت برابر، با میزان فرم در ثانیه‌های مختلف دیده می‌شود).

در کادر بعدی تعداد روز مورد نیاز مشخص می‌شود. در کادر بعد از آن تعداد دوربین‌های مشابه یکدیگر وارد می‌شود و اگر دوربین‌ها همانند نبود از گزینه بالا، افزودن دوربین جدید، یک دوربین جدید با تنظیمات جدید فراخوانی شده و این کار به تعداد دوربین‌های متفاوت تکرار می‌شود. در صورت نیاز به حذف یک دوربین از منوی بالا، پاک کردن را انتخاب کرده و آخرین دوربین انتخابی حذف می‌شود.



در تصویر بالا مشاهده می‌شود ۴ دوربین انتخاب شده‌اند. دو دوربین با حساسیت ۱.۳ mp و دو دوربین دیگر با حساسیت ۲mp هستند. برای ذخیره‌سازی تصاویر، برای مدت زمان ۳۰ روز مجموعاً حدود ۲ ترا بایت هارد دیسک و فضا مورد نیاز است. برای انتقال تمام تصاویر به‌صورت هم‌زمان بر روی شبکه به سرعتی در حدود ۳Mbit/s نیاز می‌باشد.

یادداشت هنرآموز