

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان

رشته مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمندساختمان - ۲۱۲۴۷۸

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

حمید یزدانی، زهرا لطفی، زهرا نیکنام، محسن بهرامی، سید حسن سید تقی‌زاده، محمد محمدی،

حمیده سادات میرمحمدی و عاطفه قاضی حصار (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

امیر سعید حسینی، علیرضا حقانی، رضا خاجی، احمد سلیمانی، اسماعیل صادقی، محمد علیمرادی و امید

کریمی فیروزجانی (اعضای گروه تألیف) - حسن آشنا (پروژه نیمه‌تجویزی) - سید رضامیر کمال، صمد نفیسی

(ویراستار علمی) - حسین داودی (ویراستاری ادبی)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - زهرا راست نسب (صفحه‌آرا) - فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد (رسام)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ سوم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.





ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین  
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و  
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی «قُدَس سِرَّة»



پودمان یکم: نصب و راه اندازی شبکه‌های رایانه‌ای ..... ۱

پودمان دوم: نصب و راه اندازی سیستم‌های حفاظتی ..... ۲۹

پودمان سوم: نصب و راه اندازی سیستم‌های نظارت تصویری ..... ۷۳

پودمان چهارم: نصب و راه اندازی درب‌های اتوماتیک ..... ۱۱۳

پودمان پنجم: نصب و راه اندازی سیستم‌های هوشمند ساختمان (BMS) ..... ۱۴۳



شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی نصب و راه‌اندازی تجهیزات هوشمندساختمان؛

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه؛

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها؛

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر.

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش با تکیه بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه‌درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب، سومین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته مکاترونیک در پایه دوازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نصب و راه‌اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله‌کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد

بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان‌ها لازم است مورد ارزشیابی قرارگیرید و پودمان‌هایی قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار خواهد بود.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است؛ لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته مکترونیک طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای پایه دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزا بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است. و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و بسیار تأثیرگذار است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

**پودمان یکم:** نصب و راه‌اندازی شبکه‌های رایانه‌ای.

**پودمان دوم:** نصب و راه‌اندازی سیستم‌های حفاظتی (شامل دو واحد نصب و راه‌اندازی اعلام سرقت و نصب و راه‌اندازی اعلام حریق آدرس‌پذیر). در این بخش‌ها هنرجو مهارت‌های لازم را جهت نصب این گونه سیستم‌ها فراخواهد گرفت.



**پودمان سوم:** نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری (نصب انواع دوربین های آنالوگ، HD و دوربین های تحت شبکه آموزش داده خواهد شد). هنرجو همچنین نحوه انتقال تصویر بر بستر شبکه و نت را فراخواهد گرفت. مفاهیم پودمان یکم در این آموزش کاربردی و عملیاتی خواهد گردید.

**پودمان چهارم:** نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک. (این پودمان نیز شامل دو واحد آموزش نصب و راه اندازی درب اتوماتیک با مکانیزم عمودی و نصب و راه اندازی درب اتوماتیک با مکانیزم افقی خواهد بود).

**پودمان پنجم:** نصب و راه اندازی سیستم های هوشمند ساختمان. (در این پودمان هنرجو تمام روش های هوشمندسازی ساختمان را فراخواهد گرفت).

# پودمان ۱

## نصب و راه اندازی شبکه های رایانه ای



پیشرفت فناوری در عرصه ارتباطات تا جایی پیش رفته است که رایانه و شبکه های مختلفی را درگیر خود کرده است. شبکه های رایانه ای اهداف زیادی را دنبال می کنند. شاید یکی از مهم ترین آنها برقرار شدن ارتباط و گفت و گوی نسل های مختلف در سراسر دنیا با یکدیگر باشد. امروزه با استفاده از شبکه، افراد می توانند به آسانی از طریق رایانامه (ایمیل)، پیام رسانی فوری، اتاق گفت و گو و موارد مشابه ارتباط برقرار کنند. شبکه ها در ارتباط نرم افزارها نیز کاربرد گسترده ای دارند. کنترل نرم افزارها از راه دور از مشهورترین این ارتباطات به شمار می رود. ارتباط و کنترل سخت افزارها نیز از دیگر کاربردهای شبکه است. با این توصیفات کمتر کسی داشتن خانه هوشمند را بدون وجود شبکه های رایانه ای تصور خواهد کرد.



## واحد یادگیری ۱

### شایستگی نصب و راه اندازی شبکه های رایانه ای

- امروزه به کمک شبکه های رایانه ای، استفاده از یک منبع اطلاعاتی برای همه کاربران، بدون هیچ محدودیت جغرافیایی امکان پذیر شده است؟
- شبکه های رایانه ای چه نقش بسزایی در کاهش هزینه و زمان کاربران دارند؟
- اگر شبکه ها ایجاد نمی شدند، امروزه ارتباطات بین فواصل دور چقدر مشکل می شد؟
- شبکه ها با رشد خود موجب پدید آمدن راه حل های جدید اقتصادی، بازاریابی، کار آفرینی، آموزشی و... در جهان شده اند؟

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ آشنایی با مفاهیم شبکه؛
- ۲ طراحی یک شبکه رایانه ای؛
- ۳ داکت کشی و کابل کشی و نصب و تنظیمات اجزای مورد نیاز یک شبکه.

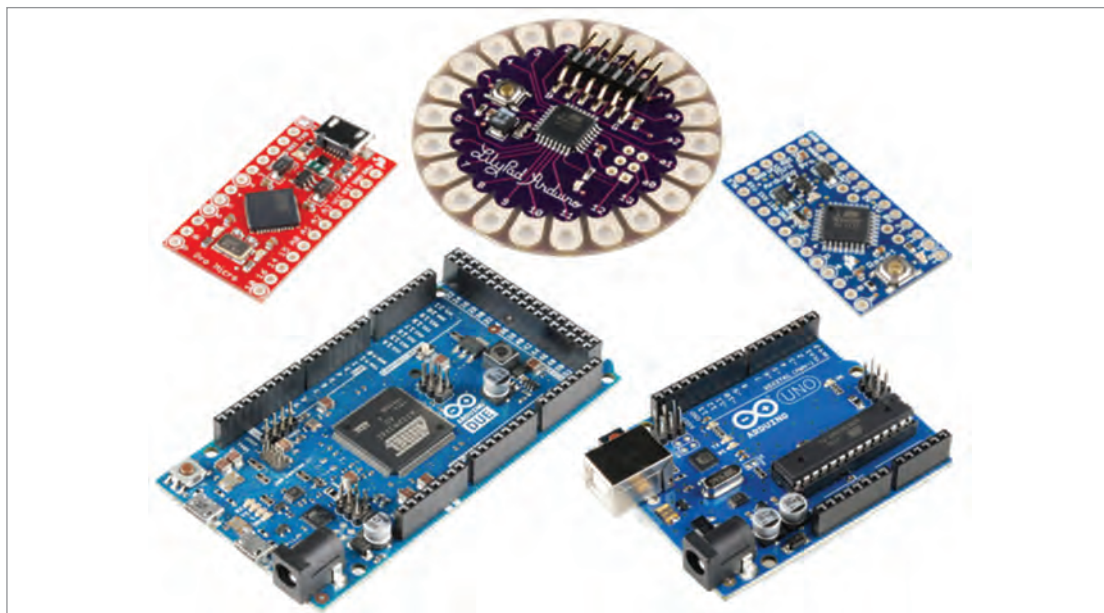
#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان با مفاهیم پایه شبکه ها آشنا شوند و بتوانند یک شبکه رایانه ای را طراحی و راه اندازی نمایند.



## معرفی آردوینو

بُرد آردوینو در سال ۲۰۰۵ توسط یک مرکز تحقیقاتی در ایتالیا متولد شده است. هدف از ساخت و طراحی آردوینو، با توجه به مشخصات و کارایی آن، فراهم کردن بردی با امکان یادگیری سریع، کارکرد آسان و البته کارایی بالاست، به طوری که پاسخگوی نیاز طیف گسترده ای از افراد، اعم از پژوهشگران الکترونیک و محققان غیرالکترونیک باشد. این بُردها در مدل ها و اندازه های مختلف برای کاربردهای متفاوتی طراحی شده اند. که چند نمونه از آنها را در شکل زیر مشاهده می کنید.



آشنایی کامل با بردهای آردوینو و محیط نرم افزار، نحوه وارد کردن کتابخانه جدید و تنظیمات ابتدایی لازم برای اتصال بُرد به رایانه.

بخش فیلم ۱



Over the years **Arduino** has been the brain of thousands of projects, from everyday objects to complex scientific instruments. A worldwide community of makers - students, hobbyists, artists, programmers, and professionals has gathered around this open-source platform, their contributions have added up to an incredible amount of accessible knowledge that can be of great help to novices and experts alike.

ترجمه  
کنید ۱



معرفی ساختار برنامه نویسی و توابع در نرم افزار آردوینو

بخش فیلم ۲



با شناختی که نسبت به بردهای آردوینو به دست آورده‌اید، تحقیق کنید و ببینید که از این بردها در چه پروژه‌هایی استفاده شده است. نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید ۱



شروع کار با آردوینو با راه‌اندازی LED و RGB LED و آشنایی با نمایشگر سریال

بخش فیلم ۳



## معرفی شبکه‌های رایانه‌ای



تاریخچه شبکه‌های رایانه‌ای

بخش فیلم ۴



به دو رایانه یا بیشتر، که به روش سیمی یا بدون سیم به یک‌دیگر اتصال یافته باشند تا از منابع و امکانات یک دیگر به صورت مشترک استفاده کنند، «شبکه» گفته می‌شود. این منابع عبارت‌اند از: فایل‌ها، پرینترها و... قبل از به وجود آمدن شبکه، بزرگترین مشکل کاربران رایانه، جابه‌جا کردن اطلاعات بود. در محیط‌های غیرشبکه در صورتی که کاربر تصمیم به انتقال اطلاعات به دستگاه دیگری می‌گرفت، مجبور بود در محیط بدون شبکه از ابزاری مانند دیسکت و کارت پانچ استفاده کند و پس از کپی کردن اطلاعات بر روی آن، به صورت فیزیکی به ارسال دیسکت یا کارت پانچ اقدام نماید. از مشکلات روش انتقال فیزیکی اطلاعات، هزینه خریداری رسانه‌ای مانند دیسکت، سی‌دی و... و همچنین صرف زمان زیاد به منظور انتقال اطلاعات و افزایش این هزینه و زمان، در صورت تعدد مقصد بود. محدودیت حجم ذخیره‌سازی اطلاعات و همچنین فرسایش تدریجی ابزارهای فیزیکی از مشکلات دیگر این روش به شمار می‌رفت. شبکه با اتصال رایانه به روش‌های گوناگون کاهش هزینه و کاهش زمان انتقال اطلاعات و همچنین افزایش امنیت انتقال را در پی دارد.



ایجاد شبکه بین دو رایانه

بخش فیلم ۵



دو رایانه دارای کارت شبکه را با کابل شبکه - پیچ کورد - به هم وصل کنید، تنظیمات مربوطه را مانند فیلم بالا در قسمت Network and Sharing Center هر رایانه انجام دهید (آدرس IP رایانه اول را ۱۹۲.۱۶۸.۱.۲ و آدرس IP رایانه دوم را ۱۹۲.۱۶۸.۱.۳ قرار دهید). سپس در هر رایانه یک پوشه جدید (به نام دلخواه) ایجاد کنید و بین رایانه یک دیگر به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۱



## تقسیم بندی شبکه های رایانه ای

### I- تقسیم بندی شبکه های رایانه ای از نظر مدل سرویس دهی

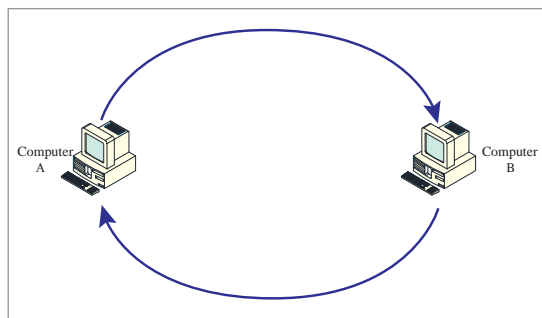
در شبکه، یک رایانه می تواند سرویس دهنده (Server) یا سرویس گیرنده (Client) باشد. سرویس دهنده رایانه ای است که فایل های اشتراکی و همچنین سیستم عامل شبکه را (که مدیریت عملیات شبکه را بر عهده دارد) نگهداری می کند.

برای آنکه سرویس گیرنده (Client) بتواند به سرویس دهنده (Server) دسترسی پیدا کند، ابتدا سرویس گیرنده (Client) باید اطلاعات مورد نیازش را از سرویس دهنده (Server) تقاضا کند. آنگاه سرویس دهنده (Server) اطلاعات درخواست شده را به سرویس گیرنده (Client) ارسال خواهد کرد.

دو مدل از شبکه هایی که مورد استفاده قرار می گیرند، عبارتند از:

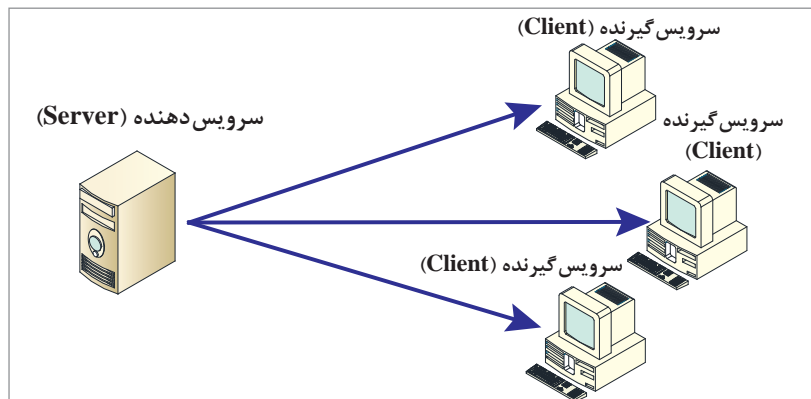
1 شبکه نظیر به نظیر (Peer-to-Peer)

2 شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Server-Based)



1- شبکه نظیر به نظیر (Peer-to-Peer): در این شبکه ایستگاه ویژه ای جهت نگهداری فایل های اشتراکی و سیستم عامل شبکه وجود ندارد. در شبکه هر رایانه می تواند به منابع سایر رایانه ها دسترسی پیدا کند. در این مدل هر رایانه می تواند هم به عنوان سرویس گیرنده (Client) و هم به عنوان سرویس دهنده (Server) عمل کند.

2- شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Server-Based): در این مدل شبکه، یک رایانه به عنوان سرویس دهنده (Server)، کلیه فایل ها و نرم افزارهای اشتراکی (نظیر واژه پردازها، کامپایلرها، بانک های اطلاعاتی و سیستم عامل شبکه) را در خود نگهداری می کند. سرویس گیرنده (Client) نیز می تواند به سرویس دهنده (Server) دسترسی پیدا کند و فایل های اشتراکی را از روی آن به ایستگاه خود انتقال دهد. در این نوع از شبکه، رایانه اگر سرویس دهنده (Server) باشد، دیگر نمی تواند سرویس گیرنده (Client) باشد یا اگر سرویس گیرنده (Client) باشد، دیگر نمی تواند سرویس دهنده (Server) باشد. همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید، در این نوع شبکه، رایانه ای میزبان که سرویس دهنده (Server) نام دارد، وظیفه مدیریت منابع شبکه را برعهده دارد و رایانه های دیگر از منابع شبکه بهره می برند.







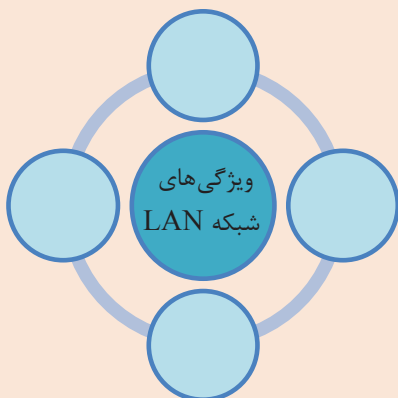
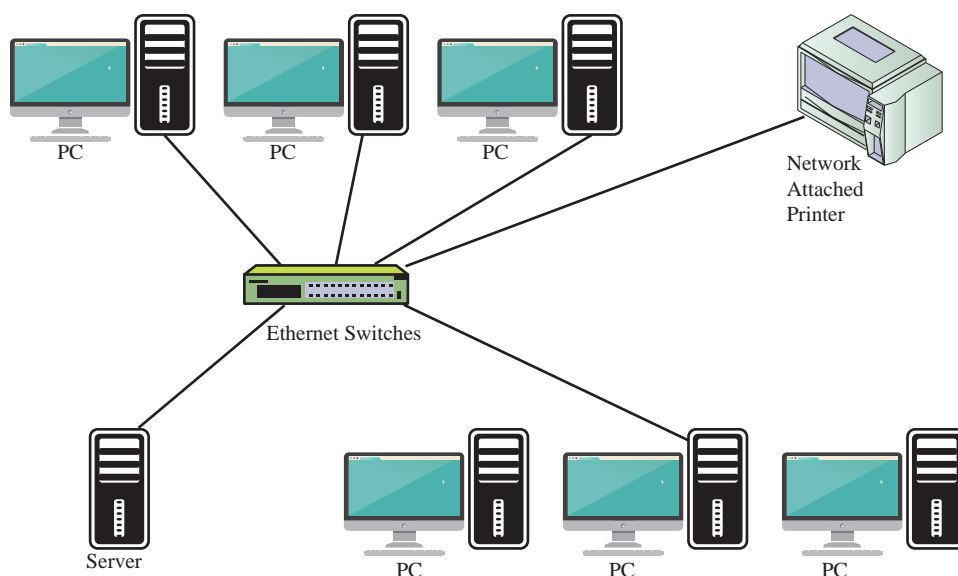
شبکه‌ای که در فعالیت ۱، بین دو رایانه ایجاد کردید، از کدام مدل است؟ چرا؟

## II. تقسیم بندی شبکه‌های رایانه‌ای بر اساس موقعیت فیزیکی و فاصله مکانی

شبکه‌ها بر اساس موقعیت فیزیکی و فاصله مکانی، به دو دسته شبکه‌های LAN و شبکه‌های WAN تقسیم‌بندی می‌شوند. در ادامه هریک از آنها به تفصیل معرفی خواهند شد.

### شبکه محلی یا LAN (Local Area Network)

کوچک‌ترین شبکه‌ای است با سرعت تبادل اطلاعات بالا، که از لحاظ جغرافیایی نسبتاً کوچک و محدود است و معمولاً ابعادی متناسب با یک ساختمان، خانه یا دفتر کار دارد. پیکربندی، قوانین و راه اندازی شبکه LAN توسط خود شخص صورت می‌گیرد و نیازی به واسطه یا هماهنگ کردن با مخابرات و سازمان‌های دیگر نیست.



با یافته‌های خود و به کمک هنرآموزتان، نمودار روبه‌رو را که مزایای شبکه LAN را مشخص می‌کند، کامل کنید.





## انواع توپولوژی شبکه های LAN

بخش فیلم ۶

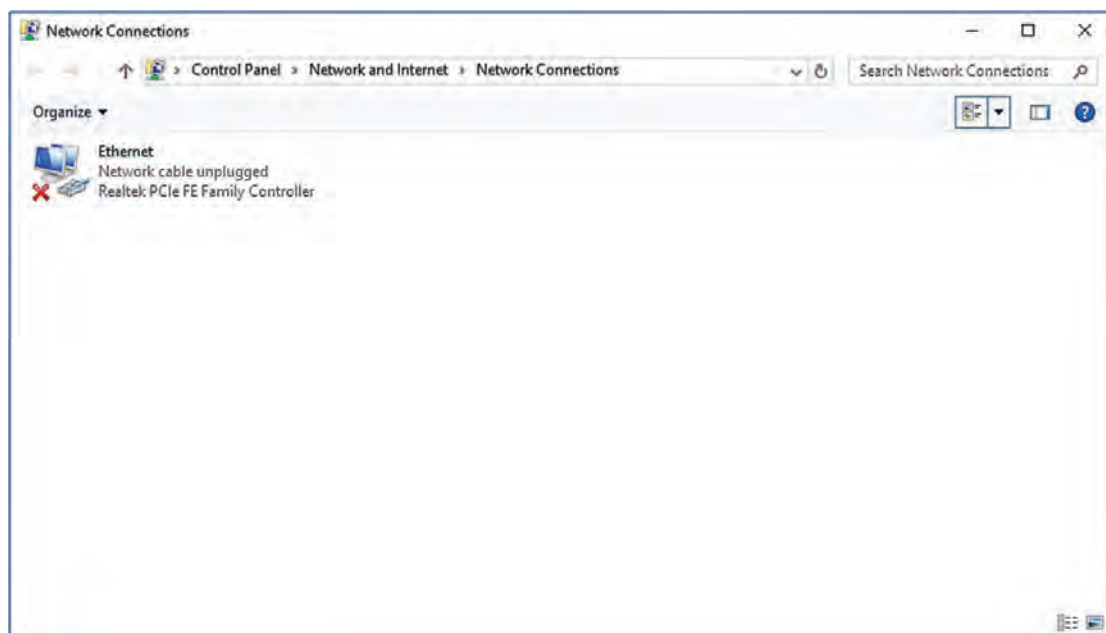


جدولی تهیه کنید و مزایا و معایب هریک از توپولوژی های شبکه LAN را در آن شرح دهید.

فعالیت  
کلاسی ۲



یکی از فناوری های متداول شبکه های LAN، اترنت (Ethernet) نامیده می شود. اترنت در سال ۱۹۷۰ ایجاد شد و از آن به بعد برحسب نیازهای شبکه و کاربران دائماً در حال گسترش بوده است. شبکه های اترنت امروزی در سرعت های ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ مگابیت بر ثانیه (Mbps) کار می کنند. امروزه، استانداردهای 10baseT (10Mbps)، Fast Ethernet (100Mbps) و Gigabit Ethernet (1000Mbps) در شبکه ها بسیار رایج است.



## انواع استانداردهای اترنت (Ethernet)

بخش فیلم ۷



## تجهیزات و سخت افزار شبکه LAN

برای راه اندازی هر شبکه بین رایانه‌ها، به یک سری تجهیزات و سخت افزار نیاز داریم که در ادامه ذکر شده است:

### ۱- کارت شبکه

کارت شبکه، یکی از مهم ترین عناصر سخت افزاری در زمان پیاده سازی یک شبکه است. هر رایانه موجود در شبکه، نیازمند استفاده از کارت شبکه است. کارت شبکه، ارتباط بین رایانه و محیط انتقال (نظیر کابل های مسی یا فیبر نوری) را فراهم می نماید.

اکثر مادربردهای جدیدی که از آنان در رایانه های شخصی استفاده می شود، کارت شبکه دارند. وظیفه اصلی کارت شبکه، اتصال فیزیکی یک رایانه به شبکه است تا امکان مبادله اطلاعات برای آن فراهم گردد. هر کارت شبکه دارای یک آدرس فیزیکی (MAC) است. این آدرس، یک عدد شش بایتی است که سه بایت اول آن مشخص کننده سازنده کارت شبکه و سه بایت دوم، شماره سریال کارت شبکه است. کارت های شبکه به دو دسته سیمی (LAN) و بی سیم (Wireless) تقسیم می شوند. در تصویر زیر، یک کارت شبکه بی سیم (Wireless) و آدرس فیزیکی (MAC) آن را مشاهده می کنید.



1C-BD-B9

7F-C8-E5

شناسه کارخانه

شماره محصول کارخانه

- آدرس MAC رایانه خود را پیدا کنید و کارخانه سازنده آن را مشخص کنید.
- کارت شبکه سیمی (LAN) رایانه شما شامل کدام استاندارد اترنت می شود؟
- کارت شبکه بی سیم (Wireless) رایانه شما شامل کدام استاندارد و ایرالس می شود؟

درخصوص مفهوم عبارت IEEE 802.11، که در مشخصات تمام کارت های شبکه بی سیم نوشته می شود، تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

فعالیت ۲

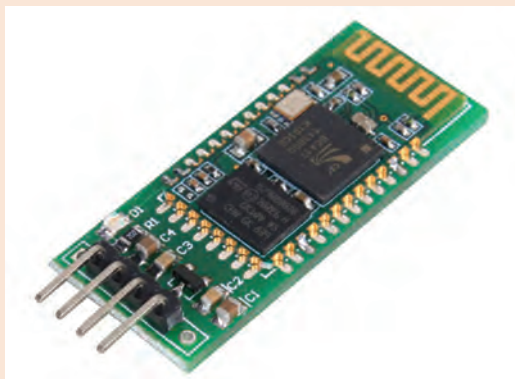


پژوهش  
کنید ۲





## راه اندازی ماژول بی سیم (Wireless) با آردوینو



در بعضی از پروژه ها لازم است، تا مدار الکتریکی خود را توسط تلفن همراه یا رایانه، کنترل یا داده هایی را از مدارتان دریافت کنید. یکی از ساده ترین راه ها تبادل اطلاعات به وسیله بلوتوث است. به کارگیری بلوتوث در مدارات، قابلیت ها و امکانات جالبی را به سیستم اضافه می کند. لذا می توان از بلوتوث در طراحی خانه ها و سیستم های هوشمند، هدست های بی سیم و... استفاده کرد.

آیا می دانید



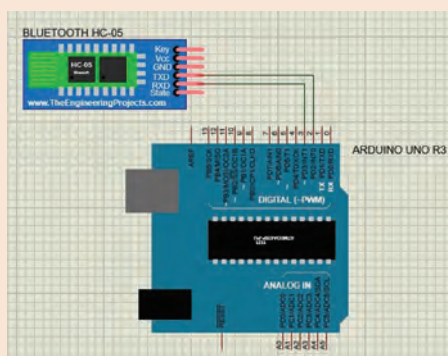
بخش فیلم ۸



پروژه ۱



راه اندازی ماژول بلوتوث



راه اندازی ماژول بلوتوث، طبق مدار مقابل و بررسی چگونگی برقراری ارتباط با تلفن همراه برای تبادل اطلاعات.



NodeMCU یک بُرد کاربردی و منبع باز در زمینه IOT می باشد که هسته اصلی آن تراشه Wi-Fi ESP8266 است و امکان اتصال به شبکه Wi-Fi و انتقال اطلاعات میان اینترنت و دستگاه ها را فراهم می کند. از قابلیت های مهم NodeMCU امکان استفاده از برنامه آردوینو و دستورات آن برای برنامه ریزی ماژول است.

آیا می دانید



بخش فیلم ۹



راه اندازی برد NodeMCU

## ۲- کابل های شبکه

در اغلب شبکه های محلی از نوعی کابل به عنوان رسانه شبکه استفاده می شود. گرچه رسانه های بی سیم (Wireless) مختلفی هم وجود دارد، اما به طور کلی کابل ها از رسانه های دیگر مطمئن ترند و سرعت انتقال بالاتری نیز دارند. متداول ترین نوع کابل ها، که در انتقال اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرد، کابل های به هم تابیده (Twisted Pair) است. کابل های به هم تابیده دارای انواع بدون شیلد (UTP مخفف Unshielded Twisted Pair)، فویل آلومینیومی (FTP)، و فویل با شیلد (SFTP) است و در رنگ های مختلف تولید می شوند. کابل های شبکه دارای استانداردهای متعددی هستند و در گروه های متفاوت (Categories) قرار می گیرند.



### معرفی انواع کابل Twisted Pair

بخش فیلم ۱۰



فعالیت  
کلاسی ۳



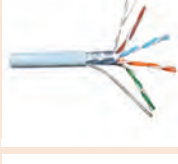






جدول زیر انواع استاندارد کابل های شبکه Twisted Pair را مشخص می کند. آن را کامل کنید.

| کاربرد  | حداکثر سرعت انتقال<br>اطلاعات (Mbps) | گروه<br>(Categorie) |
|---|--------------------------------------|---------------------|
| شبکه های تلفنی منتقل کننده مکالمات تلفنی  | —                                    | CAT1                |
| شبکه های تلفنی منتقل کننده مکالمات تلفنی<br>Token Ring  | 4Mbps                                | CAT2                |
| شبکه های منتقل کننده مکالمات تلفنی - اترنت<br>100 Base-T4 Fast Ethernet<br>100 Base-VG - Anylan-Mbps Ethernet | 10Mbps                               | CAT3                |
| Token Ring  | 20Mbps                               | CAT4                |
| اترنت (10Mbps Ethernet)<br>اترنت سریع (100Mbps Fast Ethernet)<br>شبکه های (16Mbps) Token Ring                 | .....                                | CAT5                |
| شبکه های Gigabit Ethernet   | .....                                | CAT5e               |
| شبکه های Gigabit Ethernet   | .....                                | CAT6                |
| شبکه های Gigabit Ethernet   | .....                                | CAT6a               |
| شبکه های Gigabit Ethernet   | .....                                | CAT7                |
| شبکه های Gigabit Ethernet   | 10000Mbps                            | CAT7a               |



انواع کابل‌های شبکه LAN موجود در جدول زیر را تهیه کنید و ساختار هریک را شرح دهید. به نظر شما هر کدام چه مزایا یا معایبی دارند؟

| نام                | شرح ساختار کابل | تصویر   |
|--------------------|-----------------|---|
| کابل شبکه CAT5 UTP | .....<br>.....  |    |
| کابل شبکه CAT6 UTP | .....<br>.....  |    |
| CAT5 FTP           | .....<br>.....  |   |
| CAT6 FTP           | .....<br>.....  |  |
| CAT5 SFTP          | .....<br>.....  |  |
| CAT6 SFTP          | .....<br>.....  |  |
| کابل شبکه CAT7     | .....<br>.....  |  |

در این بخش وارد کار کارگاهی خواهیم شد. بهتراست به نکات مهم زیر توجه کنیم.

نکات ایمنی



### نکات ایمنی و حفاظتی حین کار در کارگاه

- ۱ استفاده از کفش، عینک، کلاه، دستکش و لباس کار ایمنی با توجه به نوع کار کارگاهی
- ۲ تمام کارها لازم است دو نفری انجام شود و لوازم بعد از استفاده فوراً جمع شود!
- ۳ تمامی لوازم اضافی را (مانند تلفن همراه، انگشتر، ساعت و...) از خود جدا کنید!
- ۴ به مسئله ارتینگ (در صورت وجود اختلاف پتانسیل) توجه کنید.
- ۵ به قانون ۵S توجه کنید.

تصویر زیر قانون ۵S را معرفی می کند. آن را ترجمه کنید.

ترجمه  
کنید ۲



## 5S Explanation



### ۳- سوکت شبکه (RJ - 45)

کانکتور استاندارد برای کابل های شبکه، از نوع RJ- 45 است. این کانکتور شباهت زیادی به کانکتورهای تلفن (RJ-11) دارد. واژه RJ نیز مخفف Registered Jack است. سوکت ها انواع مختلفی دارند از قبیل کانکتور معمولی، کانکتور CAT5، کانکتور CAT6 و کانکتور SFTP.



کانکتور CAT5



کانکتور CAT6

با دوستانتان در مورد تفاوت سوکت های CAT5 و CAT6 بحث کنید. به نظر شما دلیل این تفاوت چیست؟

بحث کنید

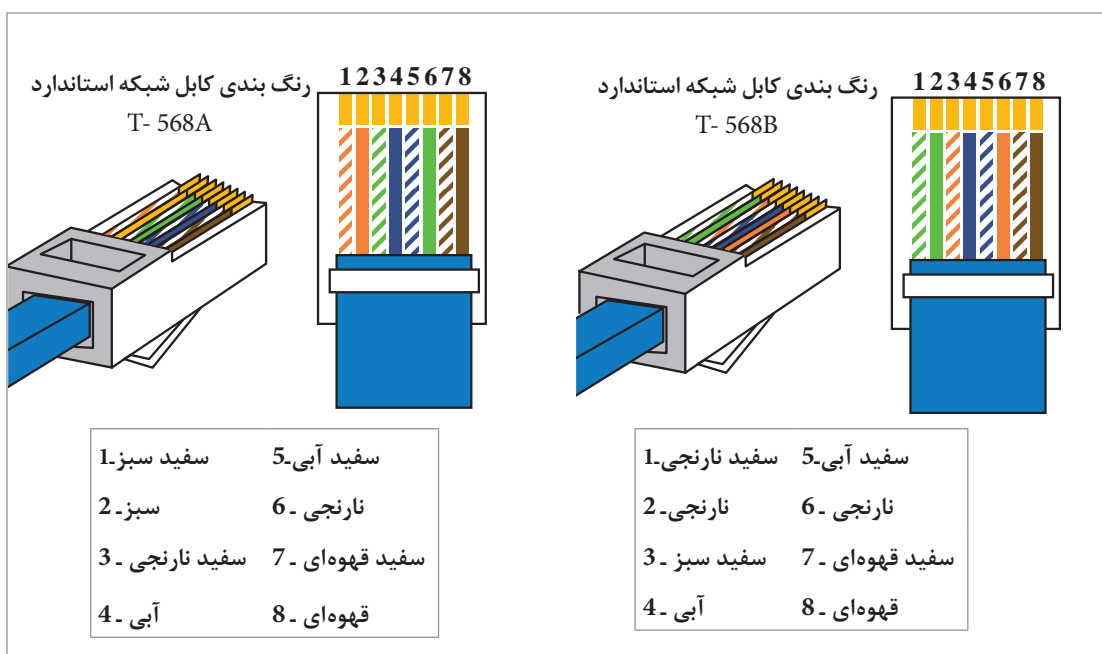


همان طور که قبلاً آموختید، کابل های SFTP جهت کاهش نویز، دارای شیلد هستند. سوکت های SFTP برای کابل های شیلددار مورد استفاده قرار می گیرد و دارای روکش استیل است و شیلد کابل نیز باید زیر آن قرار گیرد.

همان طور که گفته شد، یک کابل شبکه از ۸ سیم با رنگ بندی متفاوت تشکیل شده است. همان طور که می دانید یک سیم حامل جریان دارای یک میدان مغناطیسی در اطراف خود می باشد، و همچنین اگر میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم قرار گیرد، باعث ایجاد جریان الکتریکی در آن سیم می شود. هنگامی که سیم ها در کنار هم قرار می گیرند، در هنگام عبور جریان الکتریکی از سیم ها، میدان مغناطیسی



هر سیم بر سیم دیگر، اثر می‌گذارد و مقدار اندکی نویز در سیم‌ها ایجاد می‌کند. از آنجا که مقدار جریان عبوری از هر سیم متفاوت است، مقدار نویز ایجاد شده می‌تواند با توجه به نحوه چینش سیم‌ها با یکدیگر، متفاوت باشد. مهندسین شبکه، پس از اندازه‌گیری این مقدار نویز در چینش‌های مختلف سیم‌ها، توانستند استانداردهایی را بیابند که کمترین مقدار نویز ایجاد شده در طول کابل شبکه، و بیشترین راندمان را در فواصل طولانی داشته است. امروزه استاندارد T-568A (استاندارد A) و استاندارد T-568B (استاندارد B) از نمونه‌های رایج رنگ‌بندی در کابل‌های شبکه‌اند.



#### ۴- آچار سوکت‌زن (CRIMPER)

سوکت‌زدن کابل به کانکتور شبکه توسط دستگاه پرس مخصوصی انجام می‌گیرد که اصطلاحاً به آن سوکت‌زن می‌گویند. قابل ذکر است که از این سوکت‌زن جهت سوکت‌زدن به انواع دیگر سوکت‌های RJ (سوکت خط تلفن و گوشی‌های تلفن و آیفون و...) نیز استفاده می‌شود.



نحوه سوکت‌زدن کابل شبکه

بخش فیلم ۱۱



پس از فراگرفتن انواع کابل و انواع سوکت و انواع استاندارد سوکت زنی، حال با چند اصطلاح در این حوزه آشنا می شویم:

■ **کابل Straight (مستقیم):** برای اتصال دو سیستم غیرهم نوع، مانند اتصال یک رایانه به یک سوئیچ یا یک مودم، از کابل Straight استفاده می کنیم. استاندارد رنگ بندی دو سر کابل Straight از یک نوع است. بنابراین کابل Straight می تواند ترتیب رنگ بندی دو سر آن، استاندارد T-568B باشد.

■ **کابل Cross over:** برای اتصال دو سیستم هم نوع، مانند اتصال دو رایانه به یکدیگر یا اتصال سوئیچی به سوئیچ دیگر، از کابل Cross over استفاده می کنیم. در کابل Cross over استاندارد رنگ بندی در یک سر کابل باید از نوع T-568B و در سر دیگر از نوع T-568A باشد.

چرا امروزه برای اتصال دو رایانه به جای کابل مستقیم (Straight) از کابل Cross over استفاده می کنیم. نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

پژوهش  
کنید ۳



یک کابل به اندازه مناسب تهیه کنید و دوسر آن را سوکت بزنید. سپس فعالیت شماره ۱ را با این کابل انجام دهید.

فعالیت  
کارگاهی ۲

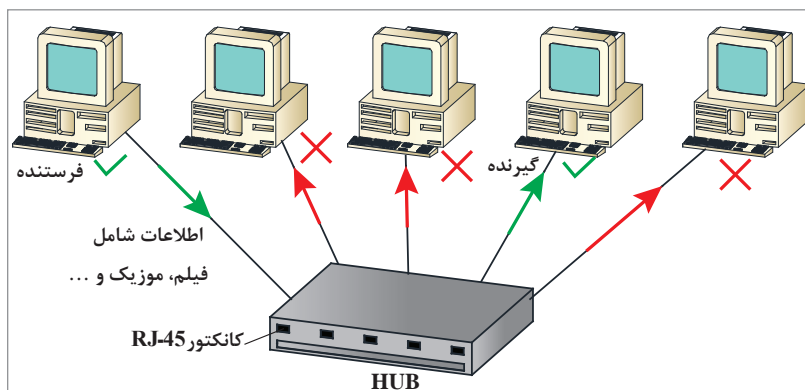


■ **پچ کورد (Patch Cord):** پچ کورد به کابل هایی گفته می شود که در دو طرف آنها سوکت نصب شده و دارای انواع CAT5 و CAT6 است. این کابل در مترهای گوناگون از قبیل نیم متری، یک متری، ۲ متری، ۳ متری، ۵ متری، ۱۰ متری، ۲۰ متری و.... در بازار وجود عرضه می شود.

## ۵- هاب (HUB)

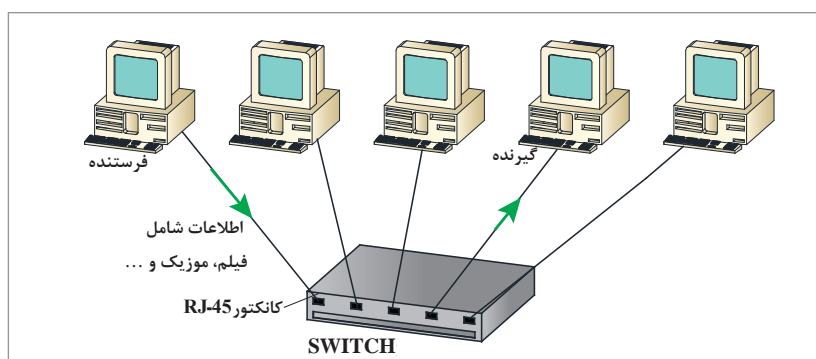
هاب، از جمله تجهیزات سخت افزاری است که از آن به منظور برپاسازی شبکه ها استفاده می شود. جعبه ای شامل یکسری پورت های RJ-45 است، وقتی اطلاعاتی از یکی از پورت های هاب وارد می شود، هاب هیچ گونه پردازشی بر روی اطلاعات انجام نمی دهد و فقط اطلاعات دریافتی را به سایر پورت های خود می فرستد. نحوه عملکرد هاب را در تصویر روبه رو مشاهده می نمایید.





## ۶- سوئیچ (Switch)

سوئیچ شبکه، دستگاهی است که امکان تبادل اطلاعات (دیتا) را بین چند رایانه متصل به یک شبکه محلی (LAN) فراهم می‌سازد. البته هاب (Hub) نیز تقریباً همین کار را می‌کند، با این تفاوت که هاب، تمامی دیتا و اطلاعات را به صورت یکسان و بدون پردازش برای تمام رایانه‌های متصل به پورت خود، ارسال می‌کند. بنابراین هاب برخلاف سوئیچ، نمی‌تواند یک دیتای اختصاصی را فقط برای یک رایانه خاص موجود در شبکه، ارسال کند. ولی یک سوئیچ می‌تواند آدرس فیزیکی (MAC address) هر رایانه‌ای را به همان پورت سوئیچی که رایانه به آن متصل شده است، اختصاص دهد. در این صورت، ارسال اطلاعات به هر رایانه متصل به شبکه به صورت مجزا و اختصاصی، ممکن می‌شود. تصویر زیر یک سوئیچ ۵ پورت را نمایش می‌دهد.



با توجه به اطلاعاتی که در مورد هاب و سوئیچ کسب نمودید، به نظر شما مزایای استفاده از سوئیچ چیست؟

بحث کنید



فعالیت ۳



رایانه را توسط کابل شبکه به یک سویچ وصل کنید، سپس در قسمت Ethernet هر رایانه (در قسمت Network and Sharing Center) مانند فعالیت شماره ۱ به رایانه اول آدرس IP 192.168.1.2، به رایانه دوم آدرس IP 192.168.1.3 و در نهایت به رایانه سوم آدرس IP 192.168.1.4 را اختصاص دهید. سپس در هر رایانه، یک فایل را به دلخواه بین سایر رایانه های دیگر شبکه به اشتراک بگذارید.

### ۷- اکسس پوینت (Access Point)



AP یا Access Point دستگاهی است برای برقراری ارتباط بین دستگاه های بدون سیم به یکدیگر، با هدف تشکیل یک شبکه بدون سیم و در اغلب موارد نقش پل ارتباطی بین شبکه بدون سیم را با یک شبکه اترنت سیمی برعهده می گیرد. Access Point ها همچون یک مرکز فرستنده و گیرنده امواج رادیویی شبکه های بدون سیم عمل می کنند. شکل روبه رو نمونه ای از این دستگاه را نشان می دهد.

Access Point ، نودها را (Node) در شبکه های محلی بدون سیم (WLAN) مدیریت و تنظیم می کند و می تواند اطلاعات مورد نیاز سرویس گیرنده (Client) را از قبیل آدرس DNS، آدرس IP سرویس دهنده (Server) و gateway، را جهت ارتباط آنها با یکدیگر، در اختیار آنها قرار دهد.

فعالیت ۴



فعالیت ۳ را با یک Access Point مجدداً انجام دهید. ۴ رایانه دارای کارت شبکه بی سیم را به یک Access Point متصل کنید. سپس در قسمت Network and Sharing Center هر رایانه، در بخش Wi-Fi، آدرس IP را به رایانه ها اختصاص دهید.

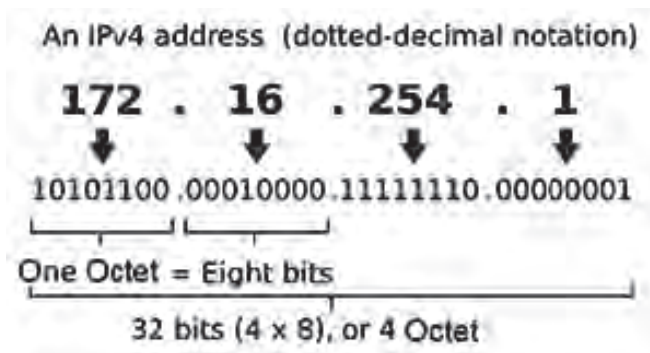
## آدرس IP (IP Address)

آدرس پروتکل اینترنت (Internet Protocol Address) یا به اختصار آدرس IP (IP Address) شماره ای است که به هر رایانه متصل به شبکه اختصاص داده می شود تا بتوان به کمک آن IP به رایانه مربوطه دسترسی داشت و تبادل اطلاعات نمود. امروزه از آدرس های IP در دو نسخه ۴ (IPv4) و نسخه ۶ (IPv6) استفاده می شود.

### ۱- آدرس IP نسخه ۴ (IPv4)

تمام آدرس های IP که تا کنون از آنها در فعالیت ها استفاده کردید (مثلاً 192.168.1.2) نسخه ۴ به شمار می روند. توجه داشته باشید که برای سهولت در استفاده از آدرس های IP، آنها را به این صورت (مبنای ۱۰)

می‌نویسیم. درحالی که آدرس‌های IP برای رایانه به صورت باینری (۱ و ۰) قابل درک است. در حقیقت زمانی که ما یک IP را وارد رایانه می‌کنیم، رایانه آن را بر مبنای باینری (۱ و ۰) تبدیل می‌کند تا بتواند آن را تجزیه و تحلیل نماید. آدرس‌های IP به صورت ۳۲ بیت است و از چهار بخش ۸ بیتی تشکیل شده است. هر بخش را یک آکتت (Octet) می‌نامند و به وسیله نقطه (dot) از یکدیگر جدا می‌شوند.



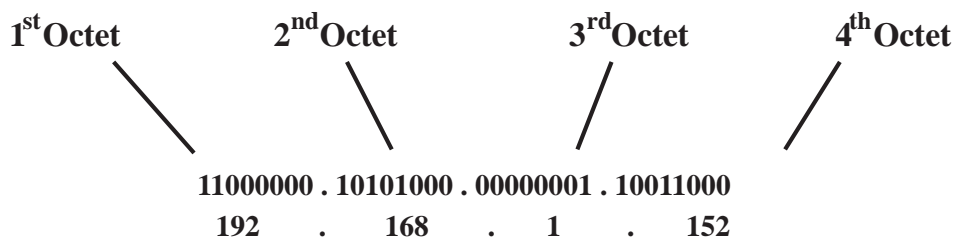
آدرس‌های IP زیر را در مبنای ۱۰ (دسیمال) و ۲ (باینری) تبدیل مبنای کنید.

| مبنای ۲ (باینری)                    | مبنای ۱۰ (دسیمال) |
|-------------------------------------|-------------------|
| _____                               | 192.168.1.2       |
| 10101101.10001001.11111101.00000011 | _____             |
| _____                               | 65.125.74.50      |
| 01000101.01011001.00011111.11100010 | _____             |

فعالیت  
کلاسی ۴



■ **کلاس‌های IP:** آدرس‌های IP دارای کلاس‌های مختلفی هستند و هر کدام از آنها برای انجام دادن عملی خاص تعریف شده‌اند. برای توضیح هر یک از کلاس‌ها، ابتدا مطابق شکل زیر به هریک از قسمت‌های IP نامی اختصاص می‌دهیم.





تفاوت کلاس‌های مختلف در ۸ بیت آکت اول می‌باشد. در ادامه به شرح هر یک از کلاس‌ها می‌پردازیم:

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| 00000000 → 0   | محاسبه مقدار Octet اول |
| 01111111 → 127 |                        |

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| 10000000 → 128 | محاسبه مقدار Octet اول |
| 10111111 → 191 |                        |

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| 11000000 → 192 | محاسبه مقدار Octet اول |
| 11011111 → 223 |                        |

۱) **کلاس A:** در این کلاس بیت اول آکت اول همواره ۰ است و ۷ بیت باقی مانده می‌توانند مقدار ۰ یا ۱ را بپذیرند. بنابراین می‌توان گفت آکت اول در این کلاس می‌تواند عددی از ۰ تا ۱۲۷ باشد.

۲) **کلاس B:** در این کلاس دو بیت اول آکت اول همواره ۱۰ است و ۶ بیت باقی مانده می‌توانند مقدار ۰ یا ۱ را بپذیرند. بنابراین می‌توان گفت آکت اول در این کلاس می‌تواند عددی از ۱۲۸ تا ۱۹۱ باشد.

۳) **کلاس C:** در این کلاس سه بیت اول آکت اول همواره ۱۱۰ است و ۵ بیت باقی مانده می‌توانند مقدار ۰ یا ۱ را بپذیرند. بنابراین می‌توان گفت آکت اول در این کلاس می‌تواند عددی از ۱۹۲ تا ۲۲۳ باشد. کلاس C پرکاربردترین کلاس در بین همه کلاس‌های موجود است.

جدول زیر را کامل کنید.

| مثال           | مقدار آکت اول (باینری) | مقدار آکت اول (دسیمال) | کلاس IP |
|----------------|------------------------|------------------------|---------|
| 65.125.74.50   | 00000000 - 01111111    | 0 - 127                | A       |
| 138.14.103.134 | 10000000 - 10111111    | _____ - _____          | B       |
| 200.150.100.14 | _____ - _____          | _____ - 223            | C       |

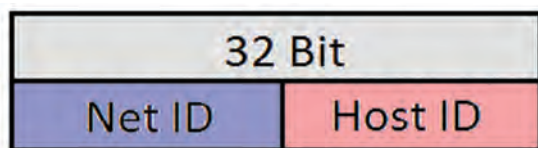
فعالیت  
کلاسی ۵



علاوه بر کلاس‌های A و B و C، دو کلاس D و E هم وجود دارند، در مورد آنها تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

پژوهش  
کنید ۴



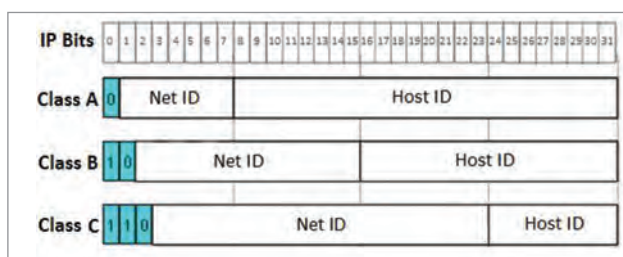


حال مفاهیم دیگری از آدرس IP را معرفی می‌کنیم:  
هر IP با توجه به کلاس خود از دو قسمت Net ID و Host ID تشکیل شده است.

(۱) **Net ID (Network ID)**: مشخص‌کننده تعداد شبکه‌هاست.

(۲) **Host ID**: مشخص‌کننده تعداد رایانه‌های درون شبکه است.

برای درک بهتر، یک خیابان را با تعدادی خانه در نظر بگیرید. هر خیابان حکم یک Net ID و هر خانه حکم Host ID دارد. حال فقط افرادی می‌توانند با یک دیگر ارتباط برقرار کنند که در یک خیابان باشند.



تقسیم‌بندی IP به بخش‌های Net ID و Host ID در کلاس‌های مختلف متفاوت است. جدول زیر این قسمت‌بندی را در کلاس‌های مختلف نشان می‌دهد.

باتوجه به شکل بالا جدول زیر را کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۶



| کلاس IP | بیت اول | Net ID                  |                                   |                       | Host ID                  |                                    |
|---------|---------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|
|         |         | تعداد کل بیت‌های Net ID | تعداد بیت‌های مورد استفاده Net ID | تعداد شبکه قابل تعریف | تعداد کل بیت‌های Host ID | تعداد رایانه قابل تعریف در هر شبکه |
| کلاس A  | 0       | ۸ بیت                   | ۷ بیت                             | $2^7 = 128$           | ۲۴ بیت                   | $2^{24} = 16777216$                |
| کلاس B  | 10      | ۱۶ بیت                  |                                   |                       | ۱۶ بیت                   |                                    |
| کلاس C  | 110     | ۲۴ بیت                  |                                   |                       |                          |                                    |

| کلاس | IP             | Net ID | Host ID   |
|------|----------------|--------|-----------|
| A    | 65.125.74.50   | 65     | 125.74.50 |
| B    | 138.14.103.34  | _____  | _____     |
| C    | 200.150.100.14 | _____  | _____     |

Subnet Mask مشخصه ای است که تمایز بین دو بخش Network و Host را در آدرس IP مشخص می کند و می توان به کمک آن Net ID و Host ID را از هم تشخیص داد. در رابطه با Subnet Mask و تفاوت آن در کلاس های IP تحقیق کنید و نتایج را در کلاس ارائه کنید.

پژوهش  
کنید ۵



باتوجه به آنچه درمورد آدرس IP یاد گرفتید، به نظر شما شروط اصلی برای ایجاد شبکه بین رایانه ها چیست؟

بحث کنید



دو رایانه با آدرس IP (160.200.2.6) و (160.200.1.7) داریم. آیا این دو رایانه می توانند در یک شبکه با هم ارتباط برقرار کنند؟ دلیل خود را بیان کنید.

فکر کنید



آدرس های IP رزرو شده، آدرس هایی هستند که نمی توان آنها را در هیچ سیستمی استفاده نمود. تعدادی از آدرس هایی که رزرو شده اند به همراه عملکردشان جست و جو کنید و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش  
کنید ۶



چهار رایانه را توسط کابل شبکه به یک سوئیچ وصل کنید، سپس رایانه ها را در کلاس A و B و C شبکه کنید و در هر کلاس، یک فایل را به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۵



## ۲- آدرس IP نسخه ۶ (IPv6) :

تعداد کل IP هایی که می توانیم با استفاده از ۳۲ بیت IPv4 داشته باشیم، ۲<sup>۳۲</sup> IP است. این تعداد IP با توجه به گسترده شدن استفاده از شبکه های رایانه ای، بسیار کم است، به طوری که در سال ۲۰۱۱، تمام IP های ورژن ۴ به پایان رسید. بنابراین IPv۴ ها ارتقا پیدا کردند و IP با ساختار جدیدی ایجاد گردید که IPv6 نامیده می شد. فضای آدرس IPv6 از ۳۲ بیت به ۱۲۸ بیت افزایش یافت. این تعداد IP به قدری زیاد است که برای محاسبه آن می توان گفت برای هر متر مربع از کره زمین می توان بیش از ۱۵۰۰ کاربر را آدرس دهی کرد.

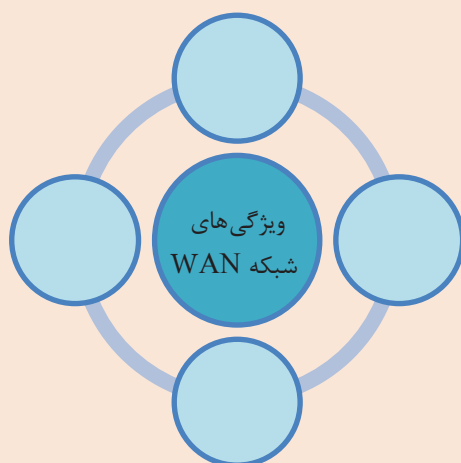
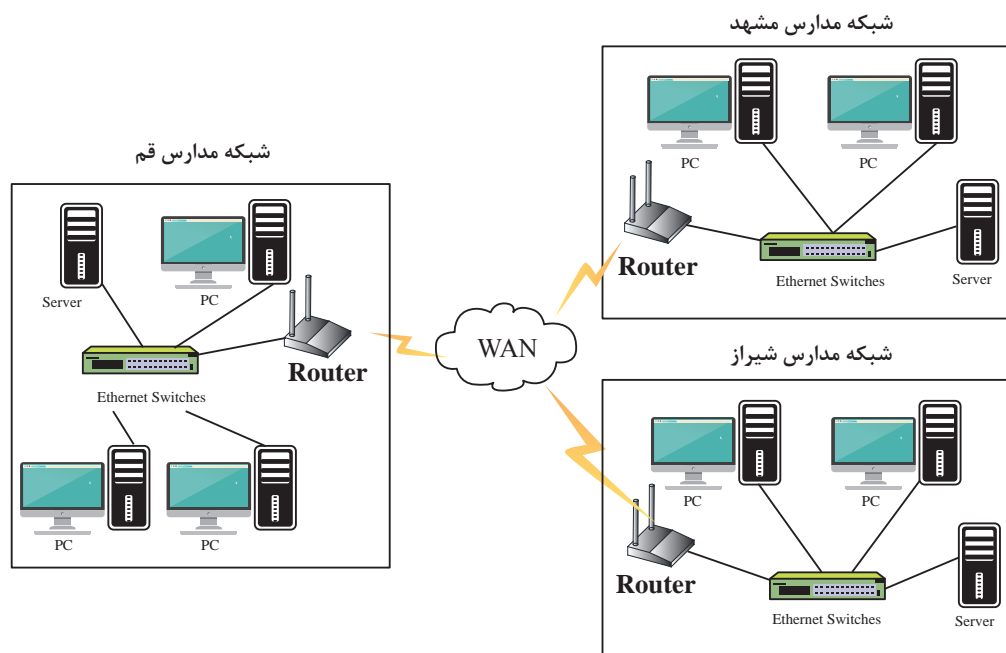
آیا می دانید



به دلیل تخصصی بودن این بخش، از بیان آن خودداری می شود و آموزش آن را به هنرجویان علاقه مند توصیه می کنیم.

## شبکه گسترده یا WAN (Wide Area Network)

این شبکه بزرگ‌ترین نوع شبکه به لحاظ وسعت است و معمولاً فضایی بزرگتر از یک شهر را دربرمی‌گیرد و می‌تواند از نظر وسعت و فاصله در یک استان، کشور، قاره و یا در کل جهان قرار بگیرد. بزرگ‌ترین شبکه WAN، اینترنت است. از شبکه‌های گسترده (WAN) برای اتصال شبکه‌های محلی یا دیگر انواع شبکه به یک دیگر استفاده می‌شود. بنابراین کاربران و رایانه‌های یک مکان می‌توانند با کاربران و رایانه‌هایی در مکان‌های دیگر در ارتباط باشند. بسیاری از شبکه‌های گسترده برای یک سازمان ویژه پیاده‌سازی می‌شوند و خصوصی هستند. بعضی دیگر به وسیله سرویس‌دهندگان اینترنت (ISP) پیاده‌سازی می‌شوند تا شبکه‌های محلی سازمان‌ها را به اینترنت متصل کنند.



با یافته‌های خود و به کمک هنرآموزتان، جدول روبه‌رو را که مزایای شبکه WAN را مشخص می‌کند، کامل کنید.

فعالیت  
کласی ۷



## انواع تکنولوژی شبکه WAN



### انواع فناوری های شبکه WAN

پخش فیلم ۱۲



#### ۱- DSL (Digital Subscriber Line)

«یکی از فناوری های شبکه، WAN، DSL است.» DSL ارتباط سریع و کم هزینه ای است که از کابل Twisted pair (خطوط تلفن) برای ارسال اطلاعات (DATA) و صوت استفاده می کند. DSL با استفاده از فناوری های گوناگون تکامل یافته و «XDSL» نامیده شده و سرعت آن، بسته به فناوری، بین سرعت 64Kbps تا 50Mbps است.

#### ۲- ADSL (Asymmetrical DSL)

ADSL یا (DSL نامتقارن) می تواند داده و صوت را به طور همزمان منتقل کند. سرعت ارسال اطلاعات از سرویس دهنده (server) به سرویس گیرنده (client) 6Mbps و از سرویس گیرنده (client) به سرویس دهنده (server)، 768kbps است.

جدولی از انواع فناوری DSL (XDSLها) تهیه کنید که حداکثر سرعت ارسال و دریافت و حداکثر فاصله قابل سرویس دهی و نوع سرویس ارائه شده را داشته باشد و آن را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید ۷



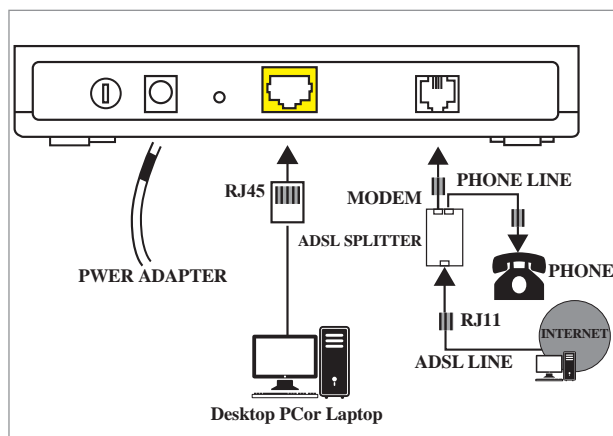
## تجهیزات شبکه WAN

#### ۱- مودم DSL (ADSL Modem)

کاربرد این مودم، ایجاد اتصال به شبکه اینترنت بر روی خطوط ADSL است.

#### ۲- اسپلیتر (Splitter)

همانطوری که ذکر شد، در فناوری DSL، صوت و اطلاعات (data) به طور همزمان روی خط تلفن فرستاده می شود. اسپلیتر صوت و اطلاعات (data) را از هم جدا می کند. همچنین صوت را به سمت تلفن (و یا دورنگار) و اطلاعات (data) را به سمت رایانه یا تجهیزات مربوطه هدایت می کند و همگی مانع از ایجاد پارازیت بر روی صوت در تلفن، می شود.





## ISP و تنظیمات مودم ADSL برای اتصال به ISP جهت دسترسی به اینترنت

بخش فیلم ۱۳



قبل از معرفی سومین دستگاهی که در شبکه‌های WAN کاربردی است، لازم است دو نوع IP که در این نوع شبکه‌ها وجود دارد معرفی نماییم:

■ **IP Static و IP Dynamic:** هر مودم برای اتصال به شبکه اینترنت نیاز به یک آدرس IP دارد. ISP این آدرس IP را به مودم اختصاص می‌دهد. به‌طور کلی تمام آدرس‌های IP به دو دسته پویا (Dynamic) و ایستا (Static) تقسیم می‌شود.

فعالیت ۶



یک مودم ADSL را به یک خط دارای ADSL با IP Dynamic وصل کنید. تنظیمات مربوط به ISP را در مودم انجام دهید تا مودم به اینترنت ISP دست یابد. یک مودم ADSL دیگری را به یک خط دارای ADSL با IP Static وصل کنید. تنظیمات مربوط به ISP را در مودم انجام دهید تا مودم به اینترنت ISP دست یابد. سپس به هر مودم ADSL، یک رایانه متصل کنید. اکنون مرورگر اینترنت را در هر رایانه، باز کنید و به سایت [www.yougetsignal.com/what-is-my-ip-address](http://www.yougetsignal.com/what-is-my-ip-address) بروید، آدرس IP که ISP به مودم ADSL شما اختصاص داده است مشاهده کنید. یک بار مودم ADSL خود را روشن و خاموش کنید و مجدداً به سایت بالا بروید و آدرس IP که ISP به مودم ADSL شما اختصاص داده است، مشاهده کنید. حال جدول زیر را کامل نمایید.

| نوع آدرس IP خط ADSL      | آدرس IP پیش از خاموش شدن مودم | آدرس IP بعد از خاموش شدن مودم |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| IP Dynamic یا آی پی پویا | — — — —                       | — — — —                       |
| IP Static یا آی پی ایستا | — — — —                       | — — — —                       |

از جدول بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

■ **سرویس نامگذاری دامنه یا DNS Server:** تمام وب سایت‌هایی که در شبکه اینترنت هستند، همانند رایانه‌های درون یک شبکه محلی، دارای آدرس IP هستند. همان‌طور که می‌دانید، برای برقراری ارتباط در یک شبکه، باید آدرس IP مقصد را بدانید، اما شما همواره در مرورگر خود، نام سایت‌های مختلف را وارد می‌کنید و هیچ‌گاه آدرس IP مربوط به آن وب سایت را نمی‌دانید و حتی از آن استفاده نمی‌کنید. تبدیل نام سایت‌های اینترنتی یا دامنه به آدرس IP، وظیفه اصلی DNS است. زمانی که شما در مرورگر خود



نام وب سایت موردنظر را وارد می کنید، مرورگر شما متوجه می شود که به تنهایی و فقط از روی نام وب سایت وارد شده است، قادر به شناسایی مقصد مورد نظر نخواهد بود. بنابراین مرورگر نام وب سایت درخواست داده شده را به آدرس DNS Server که در تنظیمات TCP/IP در کارت شبکه وارد کردیم، منتقل می کند. این دستگاه جدولی مانند جدول دفترچه تلفن دارد که آدرس IP متناظر با نام هر سایت در آن قرار دارد. DNS Server پس از دریافت نام وب سایت، آدرس IP مربوطه را برای مرورگر رایانه ما ارسال می کند. سپس مرورگر می تواند با داشتن آدرس IP وب سایت موردنظر، با آن ارتباط برقرار کند.

باتوجه به یافته های خود جدول زیر را کامل کنید.

| نام DNS Server         | آی پی اولیه (Primary IP) | آی پی ثانویه (Secondary IP) |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Open DNS               | .....                    | 208.67.220.220              |
| Google Public DNS      | .....                    | 8.8.4.4                     |
| Level 3 Communications | 4.2.2.1                  | .....                       |

فعالیت  
کلاسی ۸



آیامی دانید



در ۹۹ درصد موارد DNS Server شما، آدرس IP وب سایت مقصد را ندارد و دلیل آن هم کاملاً منطقی است، شبکه اینترنت بسیار گسترده است. میلیون ها وب سایت در شبکه اینترنت وجود دارد و هر روز نیز بر تعداد آنها اضافه می شود. امکان اینکه یک DNS Server آدرس IP مربوط به تمامی وب سایت های دنیا را در خودش داشته باشد، تقریباً محال است. بنابراین شما نیاز دارید به یک DNS Server دیگر مراجعه کنید. بیا یک لحظه تصور کنیم که DNS سروری وجود دارد که تمام آدرس های IP وب سایت ها را در خود جای داده است. فرض را بر این می گیریم که این سرور نه مشکل فضا و نه مشکل پهنای باند دارد و کاملاً یک سرور فرضی است. اما نکته مهم این است که یک سرور چند درخواست تبدیل نام وب سایت به آدرس IP را هم زمان می تواند پاسخگو باشد؟ آن هم میلیون ها درخواستی که در سطح اینترنت وجود دارد! نکته بعدی در اینجاست که وجود تنها یک DNS سرور باعث می شد هکرها آن را مورد هجوم و حمله خود قرار دهند و تنها یک نقطه برای این همه هکر در دنیا کافی است تا اختیار کل شبکه اینترنت را در دست بگیرند!!

به همین دلایل DNS Server بر روی چندین سرور در اینترنت توزیع می شود. یک سازمان بین المللی به نام ICANN وجود دارد که وظیفه مدیریت و ثبت دامنه های اینترنتی را برعهده دارد. پیچیدگی و گستردگی مدیریت این دامنه ها و DNS Server ها، سازمان ICANN را وادار کرده است که وظیفه نگهداری از این دامنه های اینترنتی را به صورت توزیع شده در سراسر دنیا و بر روی سرورهای مختلف

در بیاورد. برای مثال [www.nic.ir](http://www.nic.ir) وظیفه مدیریت و نگهداری کلیه دامنه‌هایی را که دارای پسوند [ir](http://ir) هستند برعهده دارد. در این حالت کلیه آدرس‌های IP که مربوط به پسوند [ir](http://ir) هستند، توسط سرورهای شرکت یا سازمان [www.nic.ir](http://www.nic.ir) مدیریت و نگهداری می‌شوند.

برای آشنایی بیشتر با روش کار، فرض را بر این بگیرید که از وبسایت [www.roshd.ir](http://www.roshd.ir) می‌خواهید بازدید کنید. وقتی شما نام دامنه مربوطه یا همان URL را وارد می‌کنید مرورگر شما نام دامنه را به آدرس IP DNS Server، که در تنظیمات TCP/IP کارت شبکه وارد شده است، انتقال می‌دهد. در بیشتر مواقع DNS سرور آدرس دقیق IP مقصد موردنظر را در اختیار ندارد، بنابراین درخواست شما را به DNS Server مربوط به ICANN منتقل می‌کند. سرورهای ICANN هم ممکن است آدرس IP دامنه مورد نظر شما را در اختیار نداشته باشند اما می‌دانند که کدام DNS Server، آدرس IP دامنه مورد نظر شما را میزبانی می‌کند و شما را به سمت آن سرور هدایت می‌کند. در اینجا سرورهای ICANN شما را به سرور میزبان دامنه‌هایی با پسوند [ir](http://ir) منتقل می‌کنند. DNS Server موردنظر آدرس IP مقصد درخواست شده را به سمت مرورگر شما ارسال می‌کند و شما می‌توانید به وبسایت موردنظر وارد شوید.

امروزه مودم‌های ADSL دارای پروتکلی به نام DHCP می‌باشند. در مورد این پروتکل و تأثیر آن در شبکه محلی و در تنظیمات TCP/IP کارت شبکه هر رایانه، تحقیق کنید.

پژوهش  
کنید



### ۳- Router یا مسیریاب

برای ارتباط یک شبکه با شبکه دیگر و انتقال اطلاعات بین آنها، از مسیریاب (روتر) استفاده می‌کنیم. از آنجا که اینترنت خود شبکه‌ای مستقل و عظیم است، امروزه مودم‌های ADSL در نقش مسیریاب فعالیت می‌کنند. همان‌طوری که در فعالیت کلاسی شماره ۵ مشاهده کردید، در یک شبکه محلی آدرس IP هر رایانه باید NET ID یکسان و HOST ID متفاوت داشته باشد. بنابراین هر رایان در شبکه برای اینکه بتواند اطلاعات خود را از رایانه مبدأ به رایانه مقصد انتقال دهد از آدرس IP مقصد به عنوان آدرس مقصد استفاده می‌کند و از این طریق این دو رایانه در شبکه با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

برای مثال؛ رایانه با آدرس IP به شماره 192.168.1.2 به راحتی می‌تواند بسته‌های اطلاعاتی خود را به رایانه با آدرس IP به شماره 192.168.1.3 منتقل کند، زیرا این دو با NET ID مشترک‌اند و در یک شبکه محلی قرار دارند. اما برای اینکه بتوانیم بین یک رایانه در یک شبکه‌ای و رایانه دیگر در شبکه دیگر، که آدرس IP آنها دارای NET ID متفاوت است، تبادل اطلاعات کنیم، باید از مسیریاب یا Router استفاده کنیم.

فرض کنید یک رایانه که در شبکه داخلی با آدرس IP 192.168.1.2 قرار دارد، می‌خواهد از وبسایت [www.google.com](http://www.google.com) بازدید کند. مانند تمامی رایانه‌ها در شبکه، یک وبسایت هم برای خود یک آدرس IP منحصر به فرد در شبکه اینترنت دارد که رایانه موردنظر از طریق سرویس نام‌گذاری دامنه یا DNS

آدرس IP وبسایت موردنظر را پیدا می کند (فرض کنید 173.194.113.165). رایانه مورد نظر در شبکه که درخواست این IP یا وبسایت را داده است، به دلیل NET ID متفاوت آن، به صورت خودکار متوجه خواهد شد که چنین آدرس IP در شبکه داخلی ما وجود ندارد. بنابراین رایانه درخواست دهنده، به آدرس Default Gateway خود درخواست ها را ارسال خواهد کرد. Default Gateway جزئی از تنظیمات TCP/IP مربوط به کارت شبکه رایانه می باشد. در واقع زمانی که رایانه نتواند مقصد درخواست مورد نظر خود را تشخیص دهد آن را به Default Gateway ارسال می کند. معمولاً آدرس آی پی Default Gateway در شبکه همان آدرس IP مسیریاب یا Router است (فرض کنید 192.168.1.1) که می تواند درون مودم ADSL قرار داشته باشد. توجه داشته باشید که آدرس IP مورد استفاده برای Default Gateway باید NET ID یکسانی با شبکه داخلی ما داشته باشد، به طوری که رایانه های شبکه داخلی بتوانند به راحتی با آن ارتباط برقرار کنند. معمولاً مسیریاب ها دارای ۲ عدد آدرس IP هستند: یک IP در محدوده آدرس دهی IP شبکه داخلی (NET ID) یکسان با شبکه محلی) و آدرس IP دیگری در محدوده آدرس دهی ISP است که رایانه از طریق آن به اینترنت متصل شود. این آدرس IP می تواند Dynamic (پویا) یا Static (ایستا) باشد. همچنین این آدرس IP که از طریق ISP به مسیریاب داده می شود در محدوده آدرس دهی موجود در شبکه ISP موجود است.

■ یک شبکه محلی (LAN) با ۵ رایانه راه اندازی کنید، سپس اینترنت را بین همه رایانه های شبکه به اشتراک بگذارید.



## ترانکینگ و اجزای آن

بخش فیلم ۱۴



### هدف: ترانک کشی و بسترسازی آن برای شبکه رایانه ای

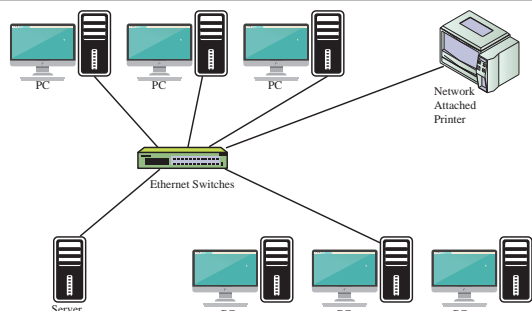
- باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید، به کمک هنرآموز خود ترانک کشی مورد هدف را انجام دهید.
- کابل شبکه موجود در کارگاه را درون ترانک ها قرار دهید (کابل کشی کنید).
- مازول ها را در ترانک قرار داده و با استفاده از آچار پانچ کیستون، کیستون ها را به کابل، پانچ کنید.
- یک شبکه محلی (LAN) با ۵ رایانه راه اندازی کنید، سپس اینترنت را بین همه رایانه های شبکه به اشتراک بگذارید.

فعالیت  
کارگاهی ۳



## ارزشیابی شایستگی شبکه‌های رایانه‌ای

### شرح کار



### استاندارد عملکرد

■ راه اندازی شبکه LAN با قابلیت اتصال به اینترنت.

### شاخص‌ها

- شناخت تجهیزات و پارامترهای مهم نصب تجهیزات
- رعایت نحوه کابل کشی و ترانک کشی و نصب تجهیزات دیگر
- انجام تنظیمات مربوطه

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس  
 ابزار و تجهیزات: ترانک و اجزای آن، پیچ و رول پلاک مناسب، کابل شبکه مناسب، سوکت شبکه مناسب، کیستون شبکه مناسب، آچار سوکت زنی، آچار کیستون زنی، استریپر، تستر کابل شبکه، سوئیچ اترنت (یا مودم ADSL)، رایانه دارای کارت شبکه اترنت

### معیار شایستگی

| ردیف  | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو                                   |
|---|---|-----------------------|--|
| ۱   | تعیین تعداد کاربران در شبکه و تجهیزات موردنیاز (اعم از کابل، ترانک و ...) | ۱                     |  |
| ۲   | نصب ترانک   | ۲                     |  |
| ۳   | کابل کشی  | ۲                     |  |
| ۴   | نصب اجزای ترانک   | ۲                     |  |
| ۵   | انجام تنظیمات شبکه  | ۲                     |  |
| ۶   | اتصال کاربران به شبکه   | ۲                     |  |
| شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |   | ۲                     |  |
|   |   |                       | 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.

## پودمان ۲

# نصب و راه اندازی سیستم های حفاظتی



نیاز به حفاظت از ابتدایی ترین خواسته های بشر اولیه بوده است و با اینکه حفاظت اقسام و انواع متنوعی دارد اما حفاظت از جان و مال همواره مهم ترین نیاز در زندگی امروزی بشر، لمس شده است. به همین دلیل سیستم های حفاظتی متنوعی به کمک بشر امروزی آمده اند تا بتوانند علاوه بر نظارت و کنترل، حفاظت از جان و مال را نیز برعهده گیرند. سیستم های اعلام سرقت (که خود انواع مختلفی دارند) و سیستم های اعلام حریق از جمله این سیستم های حفاظتی است. فناوری های امروزی قابلیت های منحصر به فردی برای این سیستم ها به ارمغان آورده است تا جایی که ساختمان هوشمند بدون این سیستم ها غیرقابل تصور است. بنابراین انتظار می رود، هنرجوی امروزی با این سیستم ها آشنا شود و در جهت طراحی، نصب و بهینه سازی آنها گام بردارد.

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی نصب و راه اندازی سیستم اعلام سرقت اماکن

آیا می دانید



- سیستم های اعلام سرقت چند نوع اند؟
- چگونه می توان حرکت و ارتعاشات فیزیکی را به سیگنال الکتریکی تبدیل نمود؟
- سیستم های اعلام سرقت جدید چه امکاناتی دارند؟
- جهت بهینه سازی عملکرد سیستم در هنگام تشخیص سارق، چگونه می توان فاصله دید سارقین را به سرعت کاهش داد و مانع از وقوع سرقت شد؟

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ نصب و راه اندازی سیستم اعلام سرقت؛
- ۲ عیب یابی و رفع عیب سیستم اعلام سرقت؛
- ۳ طراحی سیستم اعلام سرقت.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می توانند سیستم اعلام سرقت اماکن را طراحی و راه اندازی و کنترل نمایند.



## معرفی سیستم اعلام سرقت اماکن

سیستم اعلام سرقت در چه مکان هایی و با چه اهدافی نصب می شوند؟ انواع آن را می شناسید؟

آیا می دانید



پخش فیلم ۱



تاریخچه سیستم های اعلام سرقت اماکن

سیستم اعلام سرقت اماکن یا همان دزدگیر اماکن، یکی از انواع سیستم های اعلام سرقت است. این سیستم جهت جلوگیری از سرقت اماکن یا اعلام سرقت های مسلحانه کاربرد دارد و علاوه بر عملکرد حفاظتی، عملکرد نظارتی یا حتی پیشگیرانه نیز دارد.

بحث کنید



الف) کاربرد عملکرد حفاظتی، نظارتی و پیشگیرانه سیستم اعلام سرقت را نام ببرید.

.....

.....

ب) کدام یک از مداراتی که در سال های قبل خوانده اید، قابلیت اتصال به این سیستم را دارند؟  
مزیت این همگام سازی چیست؟

.....

فعالیت ۱



با توجه به فیلم مشاهده شده، تفاوت انواع سیستم های اعلام سرقت را نام ببرید.





معرفی اجزای سیستم اعلام سرقت

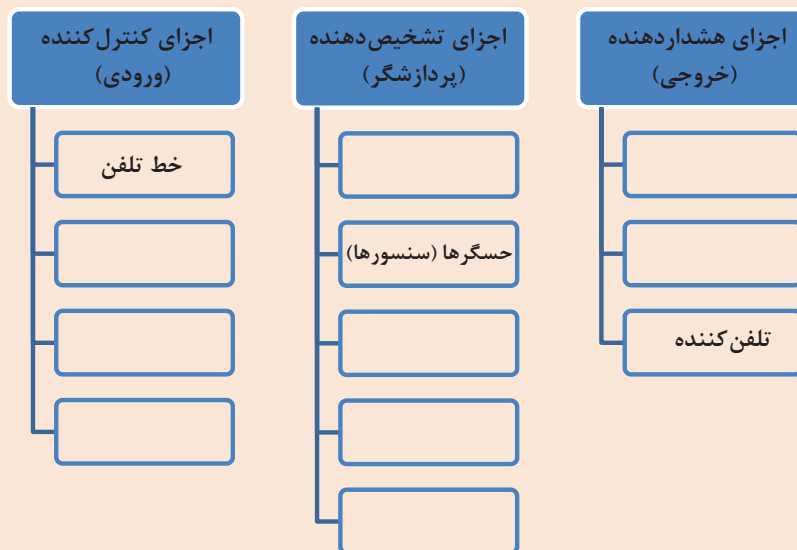
بخش فیلم ۲



فعالیت  
کلاسی ۱



جدول زیر اجزای سیستم اعلام سرقت را نشان می‌دهد، با توجه به فیلمی که مشاهده نمودید، آن را کامل کنید.



### ۱- دستگاه مرکزی (Control Panel Box)

دستگاه مرکزی یا مرکز کنترل، ضمن دریافت و پردازش سیگنال‌های ارسال شده از تجهیزات مختلف، وظیفه اعلام آلام‌ها و ارسال پیام‌ها را نیز برعهده دارد. ورودی تغذیه ۲۲۰ ولتی توسط یکسوسازی به ۱۲ ولت تبدیل می‌شود و تجهیزات مختلف با این ولتاژ کار می‌کنند. هر کدام از سیستم‌های اعلام سرقت، پنل مختص به خود آن سیستم را دارد. در این واحد تلاش می‌شود پرکاربردترین دستگاه آموزش داده شود.

سیستم‌های موجود در بازار ایران تا چندسال پیش در اختیار برندهای خارجی بود. این سیستم‌ها که بعضاً بسیار بی کیفیت بودند، مشکلات بسیاری را (از جمله خطاهای فراوان، ناهماهنگی با زیرساخت‌های موجود کشور) در پی داشت. به همت مهندسان توانمند کشور، این فناوری بومی گردیده است و در چندسال اخیر شاهد سیستم‌های اعلام سرقت ایرانی باکیفیت مطلوب و منطبق با فناوری‌های روز جهان هستیم.

آیا می‌دانید





### معرفی پنل مرکزی سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۳



باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید، ابتدا کاتالوگ پنل مرکزی موجود در کارگاه خود را مطالعه کنید. سپس نقشه اتصالات ورودی و خروجی پنل را رسم و امکانات موجود در پنل را یادداشت نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۱



✓ جهت افزایش اطلاعات خود درمورد پنل مرکزی به کتاب همراه هنرجو مراجعه نمایید.

## ۲- آشکارساز یا حسگر (Detector)

حسگرهایی هستند که حرکت یا تغییرات محیطی را تشخیص می دهند تا در زمان نیاز، این تغییرات را به پنل مرکزی ارسال کنند و اعلام سرقت صورت گیرد. امروزه حسگرهای مختلفی را می توان به سیستم متصل نمود که مهم ترین آنها آشکارساز حرکت یا اصطلاحاً چشمی است.

آنها کوچک، ارزان و با توان مصرفی پایین بوده و برقراری ارتباط با آنها نیز آسان می باشد. چشمی بعد از پنل مرکزی مهم ترین بخش سیستم اعلام سرقت است. اساس عملکرد مرسوم ترین نوع چشمی، با چشمی راه پله شباهت زیادی دارد. یعنی با حضور شخص در محیط، چشمی فعال شده ولی در

اینجا به جای روشن شدن لامپ، خروجی سیگنال به پنل مرکزی ارسال می شود. آشکارسازهای خاصی نیز وجود دارند که در ادامه با آنها آشنا می شوید.

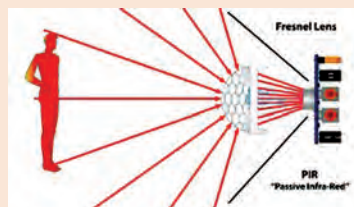


### معرفی چشمی سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۴



**Passive InfraRed (PIR)** Detects body heat (infrared energy). Passive infrared sensors are the most widely used motion in home security systems. When your system is armed, your motion sensors are activated. Once the sensor warms up, it can detect heat and movement in the surrounding areas, creating a protective «grid».



ترجمه  
کنید ۱



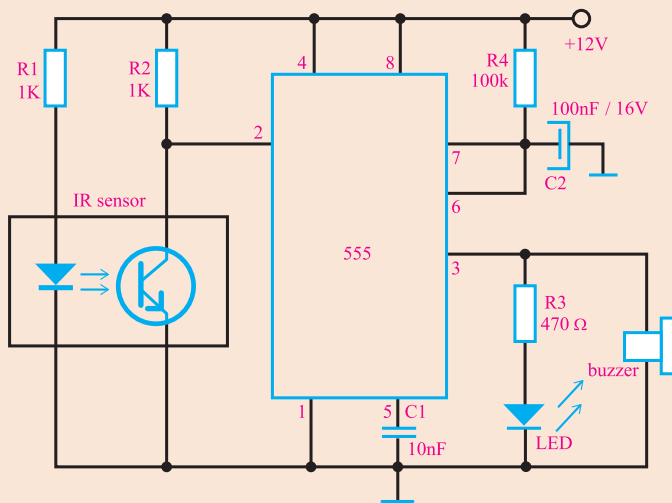
در تصویر صفحه قبل اگر بخواهیم شبکه حفاظتی مطمئن تری ایجاد کنیم چه حسگری (از حسگرهایی که سال‌های قبل فراگرفته‌اید) پیشنهاد می‌کنید؟ تحقیق کنید چشمتی‌های جدید از چه فناوری بهره برده‌اند؟ این چشمتی‌ها چه کاربردهایی دارند؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید ۱



مدار زیر را ببینید و با کمک هنرآموز خود آن را تست نمایید. چگونه می‌توان از این مدار در سیستم اعلام سرقت بهره برد؟

فعالیت  
کارگاهی ۲



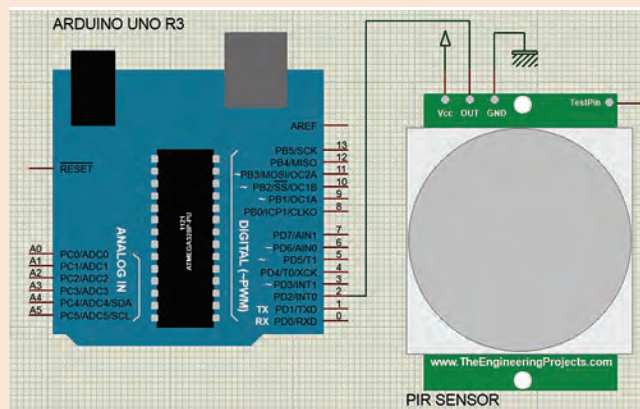
معرفی و راه‌اندازی ماژول PIR

پخش فیلم ۵



مدار زیر را ببینید و با کمک هنرآموز خود آن را تست نمایید.

پروژه ۱

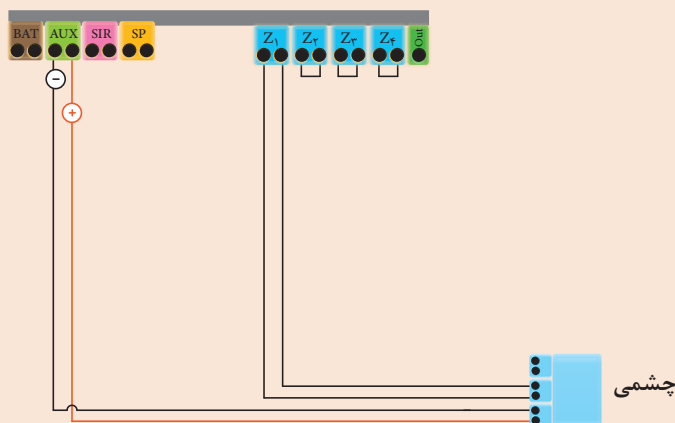


چشمی های سیستم اعلام سرقت از اِلمان تشخیص حرکت PIR برخوردارند. چشمی ها دارای سه بخش اند: بخش تغذیه که نیاز به ولتاژ ۱۲ ولت (با رعایت پلاریته) دارد و به ترمینال AUX پِنل متصل می شود. خروجی آن رله ای است که در حالت طبیعی (نرمال) یک کلید بسته است و در صورت تحریک PIR (حرکت غیرمجاز توسط سارق) باز شده و توسط سیگنال ارسال شده به پِنل، اعلام خطر می نماید. بخش سوم محافظت چشمی در برابر بازشدن احتمالی در آن است که به بخش «TAMPER» معروف است.



چشمی موجود در کارگاه را طبق نقشه به پِنل مرکزی متصل نمایید.

ترمینال های دستگاه مرکزی



الف) جدول زیر را تکمیل کنید:

| وضعیت LED چشمی | مقاومت دوسر ترمینال آلارم (ALARM) | ولتاژ |
|----------------|-----------------------------------|-------|
|                |                                   | وصل   |
|                |                                   | قطع   |

ب) از جدول فوق چه نتیجه ای می گیرید؟  
ج) چرا ترمینال های دیگر را باید اتصال کوتاه نمود؟

فعالیت  
کارگاهی ۳



فکر کنید



باتوجه به توضیحاتی که درمورد عملکرد چشمی اعلام سرقت ارائه شد و با توجه به فعالیت کارگاهی ۳، اگر بخواهیم تعداد بیشتری چشمی را در یک مدار قرار دهیم باید آنها را چگونه ببندیم؟ سری یا موازی؟ چرا؟

چشمی‌ها از نظر نحوه اتصال به پنل، به دو صورت باسیم و بی‌سیم ساخته می‌شوند و از نظر کاربرد، انواع مختلفی دارند که مهم‌ترین آنها چشمی وزنی و چشمی خطی است (که نتایج «پژوهش کنید ۱» آنها را در برگرفت). دقت شود که انتخاب نوع چشمی به عوامل متعددی بستگی دارد، از جمله: کاربرد چشمی، میدان تحت پوشش چشمی (ابعاد تحت پوشش) و ارتفاع نصب. این انتخاب صرفاً توسط مطالعه کاتالوگ چشمی‌ها به دست می‌آید.



کاتالوگ چشمی قرار گرفته به صورت QR\_CODE را مطالعه کنید. مشخصات فنی‌ای که در کاتالوگ آمده است، یادداشت کنید، سپس نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۲



✓ جهت افزایش اطلاعات خود در مورد چشمی به کتاب همراه هرنجو مراجعه نمایید.

### ۳- هشداردهنده یا آژیر (ALARM)

«آژیر» در سیستم اعلام سرقت به منزله اعلام‌کننده شنیداری یا دیداری است و خطر را اعلام می‌کند. آژیر اصلی‌ترین عامل ترساندن سارق و خبر نمودن مردم از نفوذ احتمالی سارق است و باید در مکانی نصب شود که صدای آن برای همسایه‌ها و عابری‌ها به خوبی قابل شنیدن و تشخیص باشد. آژیرها در دو نوع بلندگوی خارجی (SPEAKER) و هشداردهنده داخلی (SIREN) در بازار عرضه می‌شوند.




معرفی انواع آژیر سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۶





باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید، تفاوت انواع هشداردهنده‌ها را در سیستم اعلام سرقت بیان کنید.

| تصویر  | نام قطعه | مقاومت قطعه | محل نصب | دلیل استفاده | شدت صدا |
|--|----------|-------------|---------|--------------|---------|
|  |          |             |         |              |         |

فعالیت  
کلاسی ۲



| تصویر  | نام قطعه | مقاومت قطعه | محل نصب | دلیل استفاده | شدت صدا |
|--|----------|-------------|---------|--------------|---------|
|  |          |             |         |              |         |
|  |          |             |         |              |         |

به مدار **فعالیت کارگاهی ۳** یک عدد بلندگو و یک عدد سیرن متصل نمایید. به کمک هنرآموز خود نقشه فعالیت قبلی را کامل کنید و مدار را تست نمایید. با توجه به کاتالوگ پنل مرکزی، حداکثر چند آژیر را می‌توانید به مدار اضافه کنید؟ نوع اتصال آنها سری باید باشد یا موازی؟

فعالیت  
کارگاهی ۴



گفتنی است جهت محافظت بلندگوی خارجی از قطع شدن توسط سارق و همچنین جهت محافظت از آن در برابر نفوذ آب به داخل بلندگو، آن را درون یک قاب فلزی (Cover) قرار می‌دهند. که می‌تواند به حفاظت تمپر مجهز باشد.

#### ۴- ریموت کنترل (Remote)

کنترل پنل‌ها، معمولاً با ریموت یا کد (رمز)، فعال یا غیرفعال می‌شوند. اصطلاحاً به فعال شدن سیستم، مسلح شدن دستگاه گفته می‌شود. مسلح شدن دستگاه در ابتدای به وجود آمدن سیستم اعلام سرقت؛ به صورت تأخیری و دستی بود که این موضوع مشکلاتی را در بر داشت. اما امروزه مسلح یا غیرمسلح نمودن دستگاه توسط ریموت‌ها یا رمزهای قابل برنامه‌ریزی انجام می‌شود. حتی ریموت‌ها در سیستم‌های امروزی کاربردهای متنوعی همچون باز و بسته نمودن درب یا لامپ را نیز برعهده دارند.



شناساندن (اضافه نمودن) ریموت به سیستم اعلام سرقت

پخش فیلم ۷



با توجه به فیلم مشاهده شده، یک ریموت به سیستم قبلی اضافه نمایید و سیستم را مجدداً تست نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۵





## انواع سیم‌کشی سیستم اعلام سرقت

قبل از آموزش روش‌های سیم‌کشی سیستم اعلام سرقت بهتر است با چند مفهوم در این سیستم آشنا شویم:

**۱- زون:** در فرهنگ لغت، زون به **بخش و قسمت** ترجمه شده است. در سیستم‌های حفاظتی نیز تقریباً همین معنا کاربرد دارد. جهت تشخیص منطقه اعلام خطر شده، قسمت‌های مختلف ساختمان باید تقسیم شوند، تا بتوان آن خطر را سریع‌تر شناسایی کرد. به عبارت دیگر، به هر کدام از این منطقه‌بندی‌ها «زون» گفته می‌شود. معمولاً یک سیستم اعلام سرقت دارای چهار زون است و به هر زون می‌توان چندین چشمی را به صورت سری متصل نمود (فکر کنید - صفحه ۳۴).

**۲- زون ۲۴ ساعته:** معمولاً یکی از زون‌های پنل مرکزی، دائمی و به اصطلاح ۲۴ ساعته استفاده می‌شود تا نواحی یا قطعاتی که نیاز به مسلح بودن همیشگی و دائمی دارند به این زون متصل شوند.

بحث کنید



چه تجهیزاتی نیاز به متصل شدن به زون ۲۴ ساعته دارند؟ چرا؟

**۳- پارتیشن‌بندی:** علاوه بر زون‌بندی می‌توان برای سیستم‌های اعلام سرقتِ امروزی چند بخش یا زون را یک پارتیشن تعریف نمود تا بتوان این بخش‌ها را از نواحی دیگر تفکیک نمود؛ مثلاً راه‌پله یا پارکینگ را می‌توان یک پارتیشن و بخش‌های دیگر را پارتیشن جدا در نظر گرفت.

فعالیت  
کلاسی ۳



پارتیشن‌بندی در سیستم اعلام سرقت چه مزایایی دارد؟

سیستم اعلام سرقت سیمی، توسط کابل زوجی (مخابراتی) سیم‌کشی می‌شود. چشمی‌ها نیز به دو روش دو زوج یا سه زوج سیم‌کشی می‌شوند. بلندگوی خارجی نیز بیشتر دو زوج سیم‌کشی می‌شود. روش سیم‌کشی دو زوج را قبلاً فرا گرفته‌اید. در روش سه زوج از یک زوج سیم، جهت حفاظت در چشمی یا قاب بلندگوی خارجی استفاده می‌شود.

فعالیت  
کارگاهی ۶



الف) به مدار **فعالیت کارگاهی ۴** دو عدد چشمی به زون ۱ و یک عدد چشمی به زون دو متصل نمایید. همچنین شستی تمپر چشمی‌ها و تمپر بلندگو را به زون ۲۴ ساعته پنل متصل نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را تست نمایید.

ب) نقشه فعالیت قبلی را کامل کنید.

ج) ضمن مطالعه کاتالوگ پنل مرکزی موجود، بیان کنید آن پنل قابلیت پارتیشن‌بندی را دارد یا خیر؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، زون دو را به عنوان یک پارتیشن مجزا تعریف نمایید.

## تجهیزات جانبی سیستم اعلام سرق

یک سیستم ساده اعلام سرقت با تجهیزاتی که تا به حال آنها را فرا گرفته‌اید کار می‌کند. اما باتوجه به نیازهای هر پروژه می‌توان تجهیزات دیگری را به سیستم اضافه کرد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

### ۱- باتری پشتیبان (Backup Battery)

تمام سیستم‌های حفاظتی و نظارتی در تمام مدت کارکردشان احتیاج به تغذیه دارند. هرگاه، به هر علت برق شهری وجود نداشته باشد (خاموشی شبکه شهری، تعمیرات یا حتی خراب‌کاری سارقین) باید یک تغذیه پشتیبان (که می‌تواند UPS یا باتری شارژپذیر باشد)، وظیفه بهره‌برداری دائمی از سیستم را برعهده گیرد. باتری پشتیبان به ترمینال‌های BAT پنل متصل می‌شود.

باتری بی کیفیت هیچگاه نمی‌تواند تضمین‌کننده عملکرد بی‌وقفه سیستم حفاظتی همچون اعلام سرقت باشد!

توجه کنید



فعالیت  
کارگاهی ۷



الف) به مدار فعالیت کارگاهی ۶ باتری موجود در کارگاه را متصل نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را مجدداً با وجود برق شهری و بدون برق شهر تست نمایید.  
ب) نقشه فعالیت قبلی را کامل کنید.  
ج) اطلاعات ثبت شده باتری موجود را مطالعه کنید، و سپس نکات مهم آن را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

### ۲- تلفن‌کننده (Dialer)

یکی از مهم‌ترین بخش‌های ارتباطی بین کاربر و سیستم اعلام سرقت «تلفن‌کننده» است. بیشتر پنل‌های امروزی بر روی بُرد خود، تلفن‌کننده دارند و ورودی آن می‌تواند خط تلفن ثابت یا سیم‌کارت باشد. استفاده از پنل با تلفن‌کننده راحت است. اما برای اضافه نمودن تلفن‌کننده به پنل، باید سیم‌کشی اضافه‌تری اعمال نمود. به این صورت که به‌جز ورودی (خط تلفن یا سیم‌کارت)، جهت تغذیه تلفن‌کننده دو سیم از باتری گرفته می‌شود، و برای کنترل تلفن‌کننده؛ دو سیم به پنل متصل می‌شود. تحریک‌کننده آن نیز به‌صورت تحریک + یا - به بلندگوی داخلی متصل می‌شود.

به‌نظر شما تلفن‌کننده‌ای که قابلیت اتصال به خط ثابت دارد امن‌تر است یا به سیم‌کارت؟ چرا؟  
بهترین عملکرد تلفن‌کننده در چه شرایطی برقرار می‌شود؟

فکر کنید



نحوه اتصال تلفن‌کننده به سیستم اعلام سرقت

پخش فیلم ۸





الف) با مطالعه کاتالوگ پنل مرکزی، بیان کنید پنبلی که در اختیار دارید، تلفن کننده دارد یا خیر؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، امکان اتصال به سیم کارت دارد یا به تلفن ثابت؟  
ب) به مدار **فعالیت کارگاهی ۷** یک خط تلفن یا سیم کارت متصل نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را مجدداً تست نمایید.  
ج) نقشه فعالیت قبلی را کامل کنید.



ماژول SIM900A یکی از معروف ترین ماژول های GSM/GPRS می باشد. با به کارگیری این ماژول می توان عملیات برقراری تماس، ارسال و دریافت پیامک، دسترسی به اینترنت و ارسال فکس را انجام داد، که قابلیت های مهمی را می تواند به پروژه اضافه کند. پروژه های کنترل از راه دور، هوشمندسازی منازل، سیستم های دزدگیر و... از جمله کاربردهای این ماژول می باشد.



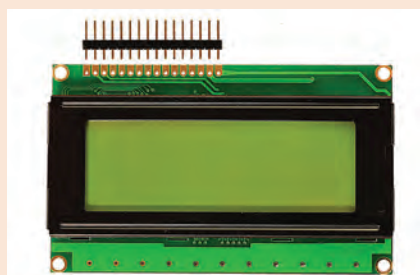
### راه اندازی ماژول SIM900



✓ جهت افزایش اطلاعات خود در مورد تلفن کننده به کتاب همراه هنرجو مراجعه نمایید.

### ۳- صفحه کلید (KeyPad)

جهت برقراری ارتباط و برنامه ریزی و انجام تنظیمات از صفحه کلید استفاده می شود. نمایشگرهای (LCDها) سیستم های اعلام سرقت امروزی دارای صفحه کلید می باشند ولی در گذشته این وسیله یک قطعه جانبی سیستم های اعلام سرقت بود.



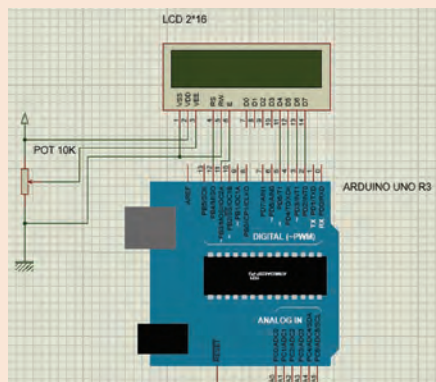
نمایشگرهای کاراکتری نقش بسیار مهمی در ایجاد ارتباط بین انسان و دنیای ماشین ها ایفا می کنند. نمایش اطلاعات در بسیاری از پروژه ها و دستگاه ها برای کاربر لازم است. داشتن قابلیت های بیشتر نمایش، ابعاد مختلف و برنامه ریزی آسان، باعث شده تا LCDها نسبت به روش های دیگر بیشتر مورد توجه قرار بگیرند.



### راه اندازی نمایشگر کاراکتری (LCD)



پودمان دوم: نصب و راه اندازی سیستم های حفاظتی



مدار شکل زیر را ببینید و بعد از بارگذاری برنامه آن را راه اندازی کنید.

پروژه ۲



صفحه کلیدهای ماتریسی کاربرد گسترده ای در انواع پروژه ها و دستگاه های الکترونیکی دارند، مانند: دستگاه های ورود و خروج، سیستم های امنیتی و حفاظتی. آنها مدار داخلی پیچیده ای نداشته و با توجه به کتابخانه و توابع تعریف شده در آردوینو برقراری ارتباط با آنها ساده است.

آیا می دانید



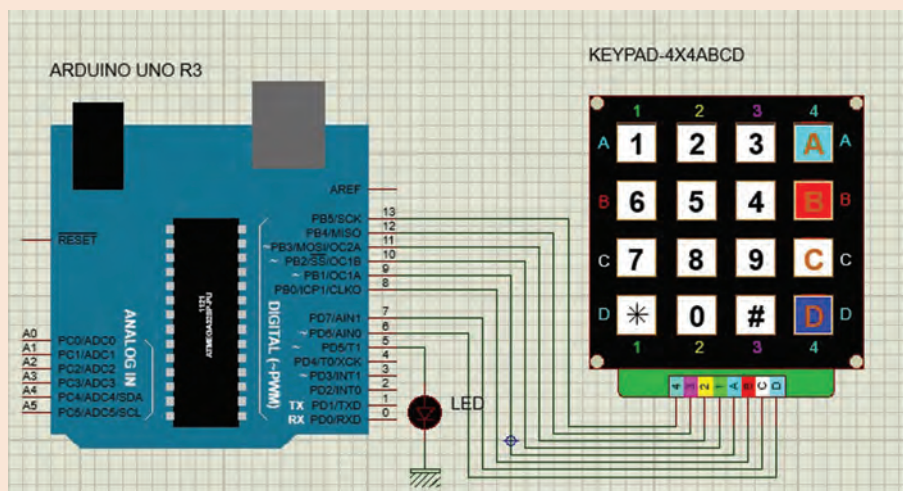
راه اندازی صفحه کلید ماتریسی (Keypad)

بخش فیلم ۱۱



صفحه کلید ماتریسی را با توجه به مدار شکل زیر راه اندازی کنید و با استفاده از نمایشگر سریال مقادیر وارد شده توسط آن را مشاهده کنید.

پروژه ۳



#### ۴- پدال:

در شرایط خطر لازم است اعلام سرقت شود، مثلاً هنگام سرقت از فروشگاه یا بانک باید یک زون تحریک شود تا اعلام سرقت شود که این کار توسط کلید یا پدال انجام می‌گیرد. پدال باید به زون ۲۴ ساعته متصل شود تا در هر لحظه امکان تحریک شدن فراهم گردد.

فعالیت  
کارگاهی ۹



الف) به مدار فعالیت کارگاهی ۸ یک پدال (به زون ۲۴ ساعته) متصل نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را مجدداً تست کنید.  
ب) به نظر شما اگر چند پدال داشتیم، اتصال آنها را باید سری یا موازی انجام می‌دادیم؟ در صورت وجود امکانات، تست و نتیجه را بیان کنید.

#### ۵- آشکارسازهای خاص

همان‌طور که در بخش آشکارسازها با مرسوم‌ترین نوع آشکارساز سرقت آشنا شدید، به این نکته نیز توجه کنیم که سیستم‌های امروزی قابلیت اضافه نمودن آشکارسازهای خاص را دارند. حسگر دود، مگنت در، حسگر لرزشی یا تخریبی و حسگر خطی از مهم‌ترین این آشکارسازهاست.



انواع آشکارسازهای خاص سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۱۲



جدول زیر انواع حسگرها را معرفی می‌کند، با توجه به فیلمی که مشاهده نمودید، آن را کامل کنید.



فعالیت  
کلاسی ۴



✓ جهت افزایش اطلاعات خود در مورد این آشکارسازها به کتاب همراه هنرجو مراجعه نمایید.

## انواع سیستم‌های اعلام سرقت

سیستم‌های اعلام سرقتی که تا به حال فرا گرفته‌اید (هر چند قابلیت‌های مختلفی دارند)، سیستم‌های ساده‌ای هستند. اما با پیشرفت فناوری‌ها سیستم‌های جدیدتری پا به عرصه حوزه حفاظتی گذاشته‌اند که می‌توان آنها را نیز در خانه‌های هوشمند به کار برد. همان‌طور که در فعالیت ۱ با انواع سیستم‌ها آشنا شدید، سیستم‌های اعلام سرقت از نظر سیم‌کشی به دو دسته باسیم و بی‌سیم و از نظر مکانیزم عملکرد به دو دسته ساده و پیچیده دسته‌بندی می‌شوند.

### ۱- سیستم‌های ساده

این سیستم‌ها با تمام ویژگی‌های مناسب (از جمله داشتن قیمت مناسب یا ساده بودن برای نصب و کاربران) دارای معایبی نیز هستند. یکی از قابلیت‌هایی که تا به حال به آن پرداختیم، کنترل تجهیزات مختلف توسط رله خروجی است (که بر روی برد پنل مرکزی وجود دارد).

سیستم اعلام سرقت علاوه بر هشداردهندگی، چه وسایلی را در چه زمان‌هایی می‌تواند کنترل کند؟

فکر کنید



الف) به مدار **فعالیت کارگاهی ۹** یک لامپ یا مصرف‌کننده‌ای دیگر متصل نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را مجدداً تست نمایید. (تست شامل کنترل توسط سیستم و ریموت است).  
ب) نقشه فعالیت قبلی را کامل کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



همچنین در سیستم‌های ساده می‌توان یک زون تعریف نمود که اصطلاحاً به آن زون «دینگ‌دانگ» می‌گویند. توسط مگنت در یا چشمی و متصل نمودن آن به زون مربوطه می‌توان ورودی درهای فروشگاه‌ها یا پارکینگ‌ها را کنترل نمود، به گونه‌ای که به محض ورود یک شخص، دستگاه آن ورود را به صورت یک صدای مخصوص اعلام می‌دارد.

در مدار **فعالیت کارگاهی ۷** زون دینگ دانگ را تعریف نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را مجدداً تست کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



سیستم‌های ساده امروزی (علاوه بر تمام امکانات اعلام شده قبلی) قابلیت کنترل توسط گوشی‌های هوشمند با نصب نرم‌افزار مربوطه را دارند. در این صورت می‌توان، آنها را به نوعی هوشمند نمود.

در صورت وجود نرم‌افزار پنلی که در اختیار دارید، به کمک هنرآموز خود نرم‌افزار را بر روی گوشی خود نصب کنید و تمام امکانات آن را پس از بررسی، مجدداً بر روی فعالیت‌های قبل تست نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۲





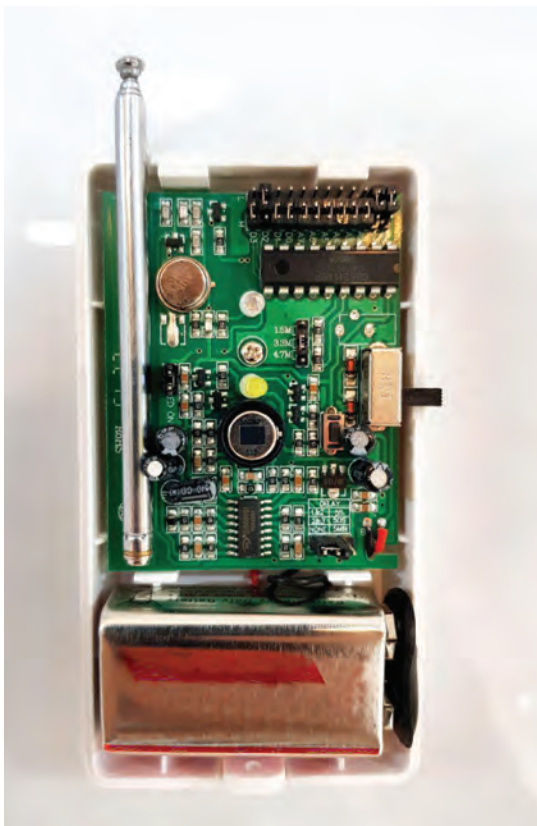
## ۲- سیستم‌های پیچیده (هوشمند):

سیم‌کشی بیشتر سیستم‌های پیچیده و هوشمند، تحت شبکه انجام می‌شود و همین موضوع برای دیجیتال کردن سیستم دلیل مناسبی است. مهم‌ترین مزیت آنها تعریف تعداد زون بدون محدودیت، تعریف زون‌ها و اجزای سیستم توسط کدهای اختصاصی، امکان گزارش‌گیری و کنترل سیستم تحت وب و از همه مهم‌تر متصل نمودن سیستم به پنل مرکزی خانه هوشمند است.

## ۳- سیستم‌های بی‌سیم:

در بعضی مواقع که سیم‌کشی روکار، به دلیل مشکلات اجرا یا درخواست مشتری امکان ندارد، از سیستم‌های بی‌سیم استفاده می‌شود. دو فرکانس ۳۱۵ و ۴۳۳ مگاهرتز رایج‌ترین باندهای فرکانسی مورد استفاده در چنین سیستم‌هایی است. برندهای معتبری سیستم‌های باکیفیت بی‌سیمی را تولید و به بازار عرضه نموده‌اند، اما متأسفانه سیستم‌های بی‌کیفیتی وارد بازار ایران شده‌اند و همین موضوع، موجب مشکلات عدیده‌ای از جمله آلام کاذب یا عملکرد ضعیف حسگرها شده است. به همین دلیل از این سیستم‌ها زیاد استقبال نشده است.

البته سیستم‌های سیمی‌امروزی دارای یک زون با قابلیت تعریف تجهیزات بی‌سیم را دارند و این خود دلیل دیگری برای استقبال نکردن از سیستم‌های بی‌سیم است. چشمی و تجهیزات دیگر در این سیستم‌ها توسط باتری کار می‌کنند، که نمونه‌ای از این چشمی‌ها را در تصویر روبه‌رو مشاهده می‌کنید.



مشکلات تجهیزات بی‌سیم در سیستم اعلام سرقت چیست؟

فکر کنید





توجه کنید



شناساندن تجهیزات بی سیم به پنل در هر برند تفاوت هایی جزئی دارد. بنابراین بهتر است در تعریف این تجهیزات به پنل به کاتالوگ سازنده هر برند توجه شود.

بخش فیلم ۱۳



نحوه کددهی تجهیزات بی سیم سیستم اعلام سرقت

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



در صورت وجود تجهیزات بی سیم در کارگاه، به کمک فیلمی که دیدید و با راهنمایی هنرآموز، تجهیزات بی سیم را بر روی زون ۱ دستگاه تنظیم و تعریف نموده و سیستم را مجدداً تست نمایید.

پروژه ۴



**هدف: طراحی سیستم اعلام سرقت توسط برد آردوینو**

در این پروژه از ماژول های PIR، SIM900، Keypad، LCD کاراکتری و برد آردوینو استفاده شده است.

■ در ابتدا شماره تلفن مورد نظر توسط کیبرد به آردوینو معرفی شده و در حافظه آن ذخیره می شود.

■ سپس در صورتی که ماژول PIR حرکتی را تشخیص دهد، بلافاصله پیامکی به معنای اعلام هشدار برای شماره معرفی شده ارسال می گردد.

پژوهش  
کنید ۲



به نظر شما آیا می توان بعد از تشخیص سرقت توسط سیستم، از فرار کردن سارق جلوگیری کرد؟ برای این کار به چه سیستمی نیاز است؟ در مورد عملکرد این گونه سیستم ها و نحوه اتصال آن به سیستم اعلام سرقت تحقیق کنید.

## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام سرقت اماکن

| <p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ پنل و چشمی و تجهیزات مربوطه سیستم</li> <li>■ سیم کشی دو زوج و سه زوج سیستم</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم</li> </ul>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
|--|--|-----------------------|------------|------|-----------|-----------------------|------------|---|----------------------------|---|--|---|-------------------------|---|--|---|-----------------------------------|---|--|---|------------------|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|--|--|--|-------------|--|--|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>سیم کشی اصولی و با رعایت فواصل و رعایت زوایای قابل دید چشمی با مطالعه کاتالوگ</p>   |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات</li> <li>■ رعایت نحوه سیم‌بندی چشمی‌ها و تجهیزات دیگر</li> <li>■ برنامه‌ریزی دقیق زون‌ها با توجه به خواست هنرآموز</li> </ul>   |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>20^{\circ}\text{C} \pm 3</math>؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل موردنیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم اعلام سرقت - کابل دو زوج یا سه زوج</p>   |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>شناساندن ریموت به سیستم</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>تعریف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>صحت عملکرد سیستم</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۳ مستندسازی</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>میانگین نمرات * :</p> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p> |  |                       |            | ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو | ۱ | سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر | ۲ |  | ۲ | شناساندن ریموت به سیستم | ۲ |  | ۳ | تعریف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر | ۱ |  | ۴ | صحت عملکرد سیستم | ۲ |  |  | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: | ۲ |  |  | ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی |  |  |  | ۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی) |  |  |  | ۳ مستندسازی |  |  |
| ردیف   | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| ۱  | سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر                                   | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| ۲  | شناساندن ریموت به سیستم                                      | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| ۳  | تعریف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر                            | ۱                     |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
| ۴  | صحت عملکرد سیستم   | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
|  | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
|  | ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی                 |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
|  | ۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)                             |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |
|  | ۳ مستندسازی  |                       |            |      |           |                       |            |   |                            |   |  |   |                         |   |  |   |                                   |   |  |   |                  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |                                  |  |  |  |             |  |  |

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی نصب و راه اندازی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

آیا می دانید



- آتش (حریق) چه فوایدی و چه مضراتی دارد؟
- چگونه می توان حریق را ردیابی، اعلام و خاموش نمود؟
- سیستم های اعلام حریق چند نوع اند؟
- چگونه می توان عملکرد سیستم را در هنگام حریق بهینه کرد؟

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ طراحی، نصب و راه اندازی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر؛
- ۲ عیب یابی و رفع عیب سیستم اعلام حریق؛
- ۳ طراحی سیستم اعلام حریق.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می توانند سیستم اعلام حریق آدرس پذیر را طراحی و راه اندازی و کنترل نمایند.

فکر کنید



به نظر شما عناصر مؤثر در ایجاد آتش سوزی و حریق چیست؟ در این باره ضمن بحث با یکدیگر، سه ضلع شکل روبه‌رو را کامل کنید.



تاریخچه سیستم‌های اعلام حریق

پخش فیلم



**A fire alarm system** has a number of devices working together to detect and warn people through visual and audio appliances when **smoke, fire, carbon monoxide** or other emergencies are present.

ترجمه کنید



امروزه در ساختمان‌ها و اماکن مسکونی و صنعتی از سیستم‌های اعلام حریق به طور گسترده استفاده می‌شود تا خسارت‌های ناشی از حریق را به حداقل برسانند و همچنین برای اطلاع دادن به ساکنین ساختمان، در مواقع بروز حریق، از این سیستم‌ها استفاده می‌شود تا در حد امکان از تلفات جانی جلوگیری شود. به طور کلی سیستم‌های اعلام حریق در سه نوع متعارف (Conventional)، آدرس پذیر (Addressable) و بی سیم (Wireless) ساخته شده‌اند. در این واحد به بررسی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر می‌پردازیم. هر سه نوع سیستم اعلام حریق ذکر شده از نظر عملکرد به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:

دستی

• تشخیص حریق در این گونه سیستم‌های اعلام حریق فقط به انسان سپرده شده است و در مکان‌هایی که انسان حضور ندارد، کاربردی ندارند.

اتوماتیک

• وابستگی به افراد ندارد و به صورت خودکار عملکردهایی مثل به صدا درآوردن آژیر خطر یا تماس با آتش نشانی محلی توسط این سیستم‌های اتوماتیک صورت می‌پذیرد.

سیستم‌های متعارف، آدرس پذیر

بحث کنید



باتوجه به شناختن از انواع عملکرد سیستم های اعلام حریق (دستی و اتوماتیک)، مزایا و معایب هر یک از این سیستم ها را به بحث بگذارید.

فعالیت  
کلاسی ۱



مزایا و معایب سیستم های متعارف و آدرس پذیر در جدول زیر آورده شده است. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

| سیستم آدرس پذیر       |   | سیستم متعارف          |                   |
|-----------------------|---|-----------------------|-------------------|
| معایب                 | مزایا                                     | معایب                 | مزایا             |
| .....                 | امکان پایش هوشمند اجزا                    | نبود امکان پایش سیستم | سادگی سیستم       |
| نیاز به آموزش کارکنان | .....                                     | .....                 | .....             |
| .....                 | .....                                     | محدودیت طول آشکارسازی | .....             |
| .....                 | امکان غیرفعال نمودن اجزا در مواقع تعمیرات | .....                 | .....             |
| هزینه اولیه بالا      | .....                                     | .....                 | هزینه اولیه پایین |

سیم کشی سیستم اعلام حریق متعارف چگونه است؟ چرا و به چه دلایلی این سیستم در حال منسوخ شدن است؟



پژوهش  
کنید ۱



با همیاری هنرآموز خود، جدول زیر را، که اجزای سیستم اعلام حریق (صرف نظر از نوع متعارف یا آدرس پذیر) را مشخص می کند، تکمیل نمایید.

فعالیت  
کلاسی ۲



| تصویر قطعه   | نام قطعه                    | وظیفه (عملکرد)   |
|--|-----------------------------|--|
|  | کنترل پنل اعلام حریق (FACP) | وظیفه پردازش مرکزی و پایش و کنترل سیستم را بر عهده دارد. در هنگام وقوع حریق و یا خطا در سامانه ..... |
|  | ..... (Detector)            | آتش با ....., ....., ....., نور ....., یا ....., همراه است. وظیفه این قطعه تشخیص این موارد است.      |

| تصویر قطعه   | نام قطعه              | وظیفه (عملکرد)  |
|--|-----------------------|---|
|    | .....<br>(Call Point) |   |
|    | .....<br>(Cable)      |   |
|   | .....<br>(Sounder)    | ایجاد هشدار ..... (آژیر) و .....<br>(فلاشر) در زمان ایجاد خطر را بر عهده دارند.<br>این تجهیزات ..... سیستم اعلام حریق می باشند. |
|  | .....<br>(Flasher)    |   |

## معرفی تجهیزات اعلام حریق آدرس پذیر

### ۱- کنترل پنل اعلام حریق (Fire Alarm Control Panel)



با استفاده از پروتکل های ارتباطی (پردازش هایی که بین اجزا صورت می پذیرد)، اطلاعات وضعیت هر یک از تجهیزات اعلام حریق تجزیه و تحلیل می شود و در هنگام وقوع حریق یا خطا در سامانه، محل دقیق آلام و خطا مشخص می گردد.

کنترل پنل (FACP) سیستم آدرس پذیر کاملاً متفاوت از سیستم متعارف عمل می کند. به گونه ای که در این سیستم، تکنیک <sup>۱</sup> Multiplex اجازه می دهد هر دتکتور مستقلاً اطلاعات را به پنل کنترل ارسال نماید. در هر



زمان دتکتورها مشخصات شناسایی آدرس خود را به پنل کنترل ارسال می نمایند و علاوه بر آن از طرف تابلو هم یکسری اطلاعات به دتکتور ارسال می شود. این کار باعث می شود که همیشه پنل مراقب باشد که کدام تجهیز، خروجی غیرعادی (غیر مشابه) ارسال می کند. پیغام های عادی همیشه بر روی صفحه نمایش (LCD) نوشته می شود.

**Addressable panels** are usually more advanced than their **conventional** counterparts, with greater information capacity and control flexibility. Addressable fire alarm panels were introduced by many manufacturers during the microcontroller boom in the mid1980.

ترجمه  
کنید ۲



معرفی FACP سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

بخش فیلم ۲



کاتالوگ کنترل پنل را که به صورت QR\_CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستانان به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۱



## ۲- شستی اعلام حریق (Manual Call Point)

این شستی برای راه اندازی خودکار سیستم اعلام حریق در زمان مشاهده آتش سوزی به کار می رود. شستی های اعلام حریق معمولاً در دو نوع فشاری قابل ریست شدن و شیشه شکستنی ساخته می شوند و کاربرد آنها در اعلام حریق دستی است. در هر دو نوع، در حالت عادی، کنتاکت شستی، باز (N.O) است. در نوع شیشه ای شستی تحت فشار قرار دارد و با شکسته شدن شیشه آزاد و کنتاکت بسته می شود.

شستی معمولاً دارای سوئیچی برای ریست کردن (Reset) است تا بعد از استفاده از شستی بتوان دوباره آن را به حالت عادی بازگرداند. شستی تمامی برندهای اعلام حریق دارای یک LED هستند، که در هنگام عملکرد فعال می شوند. اما در سیستم هوشمند، فعال شدن LED می تواند با فرمان پذیری از پنل مرکزی انجام شود.

سیم کشی شستی های اعلام حریق در سیستم های متعارف و آدرس پذیر تقریباً مشابه اند و در هر دو سیستم دو سیم به شستی وارد و دو سیم دیگر از آن خارج می شود.





بحث کنید



شستی‌های اعلام حریق در رنگ‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. درمورد تفاوت این کلیدها تحقیق کنید و نتایج را به بحث بگذارید.

بخش فیلم ۳



معرفی MCP سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر

### ۳- هشداردهنده‌های اعلام حریق (Notification Appliance)

ایجاد هشدار شنیداری و دیداری در زمان ایجاد خطر بر عهده این هشداردهنده‌ها است که در دو نوع کلی آژیرها و فلاشرها و ترکیب آنها وجود دارند. انواع آژیر ساده، آژیر فلاشر، آژیر سخن‌گو و انواع زنگ‌های اعلام حریق و بلندگوهای اعلام خطر برای محیط‌های داخل ساختمان و بیرون ساختمان از دسته‌بندی‌های این قطعه است.

بخش فیلم ۴



معرفی انواع هشداردهنده‌های سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر



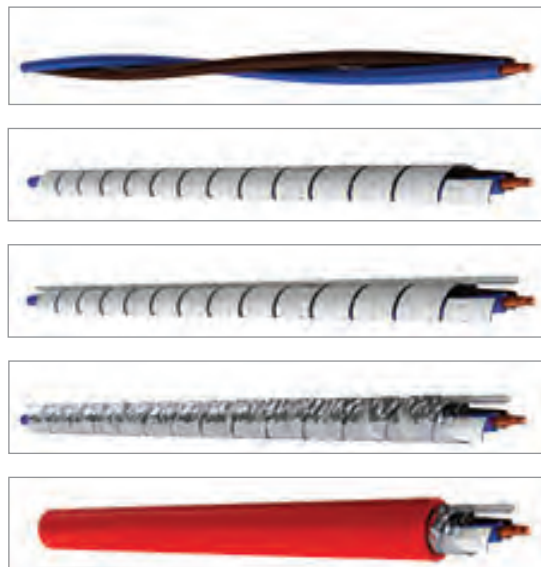
کارکرد صحیح این قطعه شروط زیر را ایجاب می‌نماید:

- الف) ۱۵ دسی‌بل (واحد شدت صوت) بیشتر از صدای میانگین محیط
- ب) ۵ دسی‌بل بالاتر از بیشترین صدای تولید شده در مدت ۱ دقیقه؛
- ج) حداقل سطح صوت ۶۵ دسی‌بل در محیط‌های معمولی و ۷۵ دسی‌بل در اتاق خواب‌ها؛
- د) انتخاب آژیر با شدت صوت حداقل ۷۵ دسی‌بل و حداکثر ۱۲۰ دسی‌بل؛
- ه) ضرورت استفاده از فلاشر در محل‌هایی که افراد ناشنوا تردد دارند.



کاتالوگ هشداردهنده را که به صورت QR-CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

#### ۴- کابل سیستم اعلام حریق



کابل سیستم اعلام حریق وظیفه انتقال اطلاعات دریافتی از ورودی ها (آشکارساز یا شستی) به FACP و ارسال اطلاعات از تابلو به خروجی ها (هشداردهنده ها و خروجی های واسط) را برعهده دارد. کابل ها شامل دو سیم به رنگ های مشکی و قرمز (یا مشکی و آبی) و سیم سومی به عنوان محافظ یا شیلد (برای جلوگیری از نویز) می باشد. کابل ها باید ترجیحاً از نوع مفتول (یا افشان) و مقاوم در برابر گرما و حریق باشند. نحوه ساخت این کابل ها را در تصویر مشاهده می کنید. کابل ها معمولاً توکار هستند، در غیر این صورت باید در لوله های فولادی یا داکت های مقاوم در برابر حریق، که به رنگ قرمزاند، به صورت روکار اجرا شوند.



یک کابل معمولی را با کابل مخصوص اعلام حریق مقایسه کرده و تفاوت های آنها را با دوستانتان بررسی نمایید.

استفاده از اتصالات مفصل بندی و سربندی غیراستاندارد (نوار چسب و...) در اجزای سیستم اعلام حریق اکیداً ممنوع است! همچنین باید از سرسیم در اتصال سیم به ترمینال استفاده شود. در غیر این صورت مسئولیت حوادث آینده به عهده شماست!

### نصب و راه اندازی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر دستی

همان طور که قبلاً آموختید، سیستم های دستی صرفاً توسط انسان فرمان می گیرند و فرمان پذیری توسط شستی انجام می شود. البته تمام مراحل طراحی، انتخاب، نصب و راه اندازی سیستم ها توسط استانداردهایی صورت می پذیرد که مختص سیستم اعلام حریق است.

از جمله استانداردهای سیستم های اعلام حریق می توان به BS5839 و NFPA72، EN54، EVPU، LPCB، UL، نام برد که مهم ترین آنها NFPA (National Fire protection Association) و BS (British Standards) هستند.



بیش از ۸۵۰۰ استاندارد در گروه NFPA نگارش شده است. از جمله استاندارد NFPA72 دستورالعمل نصب و راه اندازی عملکرد، بازرسی، تست، تعمیر و نگهداری سیستم های اعلام حریق، تجهیزات هشداردهنده آتش سوزی و همچنین استاندارد BS5839 در زمینه طراحی، نصب و استقرار تجهیزات سیستم اعلام حریق است.



معرفی استانداردهای طراحی سیستم اعلام حریق



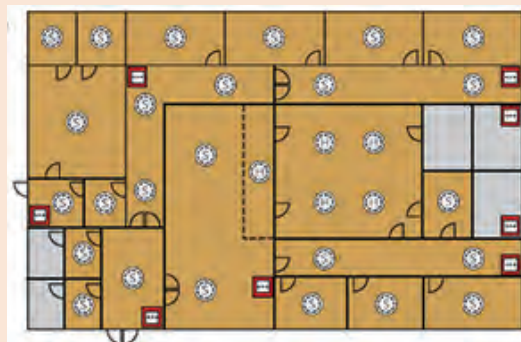
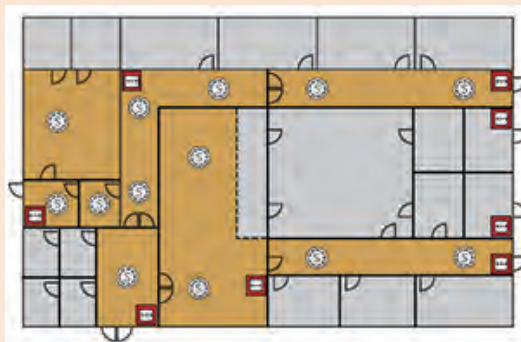
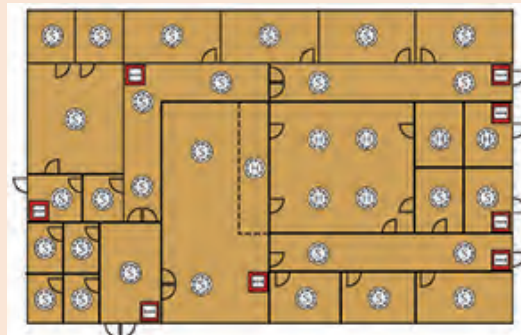
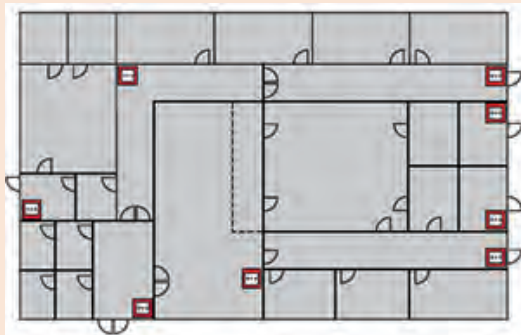
باتوجه به فیلم فوق، جدول زیر را که مشخص کننده اهداف استانداردهاست، کامل کنید.



| هدف استاندارد      | انواع (حرف اختصاری)             | نوع سیستم  |
|--------------------|---------------------------------|--|
| فقط حفاظت از ..... | M<br>.....                      | سیستم .....<br>(صرفاً استفاده از شستی در اعلام حریق)         |
| L۱:                | .....<br>LIFE PROTECTION        | سیستم .....<br>(استفاده از آشکارسازها یا ترکیب آنها با شستی) |
| L۲:                |                                 |  |
| L۳:                |                                 |  |
| L۴:                |                                 |  |
| L۵:                |                                 |  |
| P۱:                | .....<br>PROTECTION<br>PROPERTY |  |
| P۲:                |                                 |  |



با توجه به یافته‌های خود از اهداف استانداردهای اعلام حریق (جدول فعالیت کلاسی ۳)، مشخص کنید نقشه‌های زیر براساس کدام استاندارد طراحی شده است؟ (با ذکر دلیل)



تفاوت اصلی در اجرای سیستم متعارف و آدرس‌پذیر در متصل نمودن قطعات به یکدیگر است. در سیستم متعارف قطعات به صورت سری (شعاعی) به دستگاه مرکزی متصل می‌شوند، در صورتی که در سیستم آدرس‌پذیر قطعات به صورت یک حلقه بسته به دستگاه مرکزی متصل می‌شوند. به این حلقه، لوپ (LOOP) گفته می‌شود.



معرفی استانداردهای نصب و اجرای سیستم اعلام حریق





### هدف: اجرای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر دستی

با توجه به نقشه زیر و طبق مراحل زیر و با کمک هنرآموز خود، سیستم اعلام حریق دستی را نصب، راه اندازی و تست نمایید:



- نقشه اتصالات را رسم نمایید.
- در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مرتبط را در گزارش کار خود بیاورید.
- داکت را نصب نمایید و کابل را از آن عبور دهید و اتصالات را به تجهیزات متصل نمایید.
- سیستم را راه اندازی و تست نمایید.
- ✓ توصیه اکید می شود به هیچ وجه از اتصال در کابل (مفصل و...) استفاده نکنید!

همان طور که در طول فعالیت های این واحد فرا گرفته اید، در سیستم های دستی چون انسان فرمان دهنده است، اگر افراد به هر دلیلی دیر به وجود آتش پی ببرند یا با وسایل موجود نتوانند به موقع حریق را خاموش کنند، حریق به طور وحشتناکی توسعه پیدا می کند! اینجاست که اهمیت سیستم های اتوماتیک مشخص می گردد.

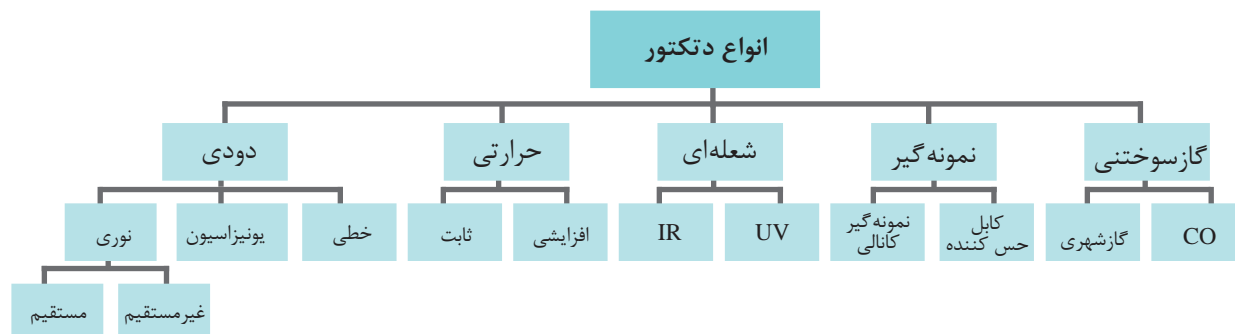
## سیستم اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

سیستم اعلام حریق اتوماتیک، برخلاف سیستم های دستی وابستگی بسیار کمتری به انسان دارد و عملکردش نیز بسیار سریع تر و گسترده تر است. مثلاً تماس خودکار با آتش نشانی محلی، فعال سازی خودکار سیستم اطفای حریق، فرمان دادن به درهای خروج اضطراری و موارد مشابه همگی می تواند به وسیله سیستم های اعلام حریق اتوماتیک انجام شود. این سیستم علاوه بر شستی و عملکرد دستی، تابع آشکارسازهاست تا بتواند به صورت خودکار و بدون فرمان انسان حریق را تشخیص دهد.

## آشکارسازهای اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

آتش با دود، حرارت، شعله و نورهای مادون قرمز و ماوراء بنفش همراه است. هدف از آشکارسازهای اتوماتیک، شناسایی آتش با حس کردن یک یا ترکیبی از مراحل فوق و تبدیل آن به سیگنال های الکتریکی و ایجاد آلام است. بر همین اساس آشکارسازها (دکتورها) در ۳ گروه اصلی حساس به دود، حرارت و شعله قرار می گیرند.

البته می توان با حس کردن گازهای موجود در هوا نیز تا حد بسیار زیاد، از انفجار یا حریق پیشگیری کرد. نمودار صفحه بعد انواع آشکارساز (دکتور) را نمایش می دهد.



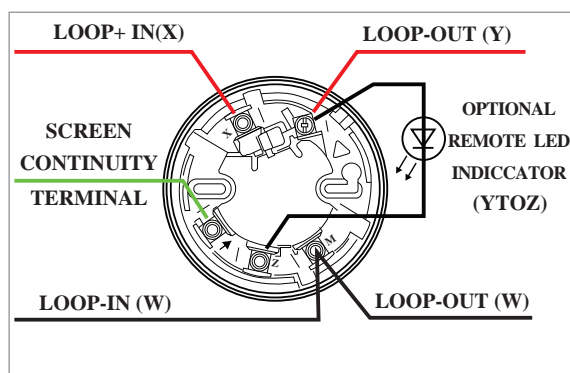
### ۱- آشکارساز دودی (Smoke Detectors)

مولکول های دود از قطر ۰/۰۰۰۵ میکرومتر شروع و تا ۱۰ میکرومتر ادامه دارند. مولکول های بیش از ۱۰ میکرومتر از حیطه دود خارج و در دسته بندی گرد و غبار، پودرها و مولکول های ریز دیگر قرار می گیرند. دود با قطر بین ۰/۰۱ میکرومتر تا ۱۰ میکرومتر با دتکتورهای معمولی و ریزتر با دتکتورهای خاص (مثل دتکتور لیزری (HSSD)) تشخیص داده می شوند.

آیا می دانید



دتکتور دودی توسط یک دیود مادون قرمز وجود دود در هوا را تشخیص می دهد و در زمان مناسب به کنترل پنل اعلام می کند. آشکارسازهای دودی خود به دو دسته عمده تقسیم می شوند: آشکارساز دودی نوع **یونیزاسیون** و آشکارساز دودی نوع **فتوالکتریک**. آشکارسازهای دودی یونیزاسیون در مرحله اولیه تولید آتش (دود غیر قابل رؤیت) عمل می کنند، در حالی که آشکارسازهای دودی فتوالکتریک در مرحله دوم تولید آتش (دود قابل رؤیت) عمل خواهند کرد. اساس کار دتکتورهای دود آدرس پذیر همانند دتکتورهای متعارف می باشد، با این تفاوت که دارای ویژگی های منحصر به فردی همچون تعیین شب و روز برای دتکتور، تعیین میزان حساسیت دتکتور و مکان دقیق حریق است.



The first automatic electric fire alarm was patented in 1890 by Francis Robbins Upton, an associate of Thomas Edison. George Andrew Darby patented the first European electrical heat detector in 1902 in Birmingham, England. The photoelectric (optical) smoke detector was invented by Donald Steele and Robert Emmark of Electro Signal Lab and patented in 1972.

An addressable system gives each detector an individual number, or address. Addressable systems allow the exact location of an alarm to be plotted on the FACP mid1980.

ترجمه  
کنید ۳

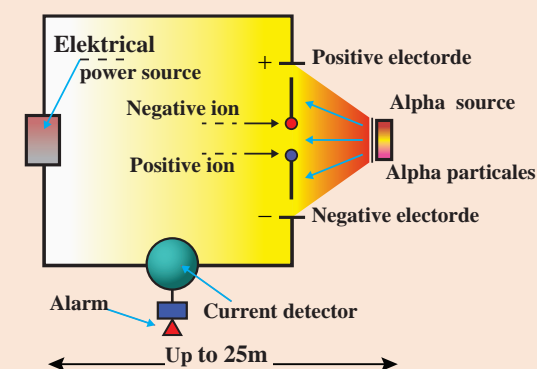


معرفی دتکتور دود سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

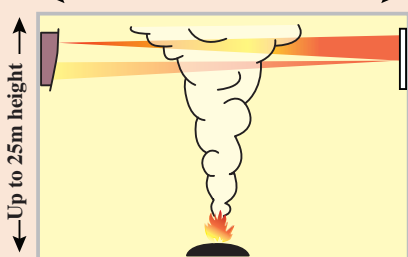
بخش فیلم ۷



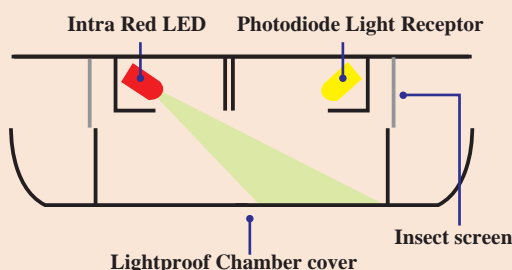
فعالیت  
کلاسی ۴



با توجه به فیلم مشاهده شده با ذکر دلیل نوع دتکتور تصاویر زیر را مشخص نمایید.



operation of reflective type optical beam smoke detector



کاتالوگ دتکتور دود را که به صورت QR\_CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستان به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۳



بحث کنید



به نظر شما مزایا و معایب دتکتورهای دودی (نوری، یونیزاسیون، خطی) چیست؟ (با ذکر دلیل)





دکتر دودی یونیزاسیون به دلیل داشتن پرتوهای رادیواکتیو (آمریسیوم) دارای مضراتی است. در استفاده از آن یا دور انداختن آن (به دلیل نداشتن عمر دائمی) احتیاط کنید!

## ۲- آشکارساز شعله ای (Flame Detector)



شعله ستونی از گاز است که تولید روشنایی و گرما می کند. شعله برخی مواد (مانند هیدروژن) ممکن است توسط چشم غیر مسلح دیده شود. آشکارساز شعله به حضور انرژی تشعشعی قابل دید با چشم انسان (حدود ۴۰۰۰ تا ۷۷۰۰ آنگستروم) یا خارج از گستره دید انسانی نیز پاسخ می دهد (پایین تر از ۴۰۰۰ آنگستروم یا بالاتر از ۷۷۰۰ آنگستروم).

به محض تولید گازهای داغ ناشی از آتش سوزی، انرژی تشعشعی به یکی از اشکال نور مرئی یا نور IR یا UV تولید می شود. دتکتورهای شعله ای طوری طراحی شده اند که در برابر این تشعشعات واکنش نشان می دهند. این نوع دتکتورها در فضاهایی که فرآیند حاصل از سوخت آنها با شعله آغاز شود (مانند انبار الکل و مواد فرار، پمپ بنزین ها و فضاهای با حساسیت بالا) مورد استفاده قرار می گیرد.



معرفی دتکتور شعله ای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



کاتالوگ دتکتور شعله ای را که به صورت QR\_CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.



به نظر شما مزایا و معایب دتکتورهای شعله ای چیست؟ (با ذکر دلیل)

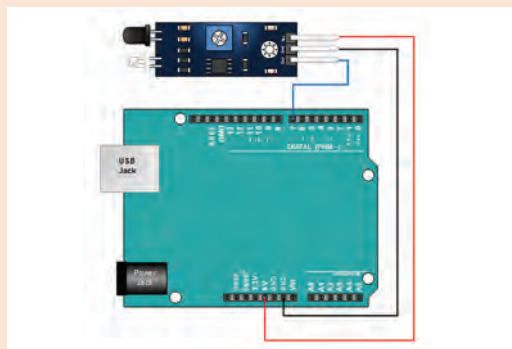




برای تشخیص وجود شعله در فاصله کوتاه می توان از این سنسور تشخیص شعله استفاده کرد، که در واقع از تراشه LM393 استفاده کرده و توانایی تشخیص امواج مادون قرمز (IR) را دارد.



معرفی ماژول تشخیص شعله و راه اندازی توسط آردوینو



مدار زیر را ببندید و با کمک هنرآموز خود آن را تست نمایید.

### ۳- آشکارساز حرارتی (Heat Detector)

آخرین اثر آتش، حرارت است. به همین علت است که آشکارسازهای حرارتی دارای حساسیت پایین تری هستند. این آشکارسازها خود به دو دسته «درجه حرارت ثابت» و «حساس به نرخ افزایش درجه حرارت» تقسیم می شوند. البته نوع دیگری هم وجود دارد که ترکیبی از هر دو حالت فوق است.

**آشکارساز حرارتی ثابت<sup>۱</sup>** به دمای اطراف یک نقطه خاص پاسخ می دهد. به عبارت دیگر این نوع دتکتور به افزایش مقدار مشخصی از دما در یک مکان مشخص در محیط، واکنش نشان می دهد. همچنین می تواند نوع دمای ثابت را نیز داشته باشد. (دمای حدود ۵۷ تا ۶۵ درجه)

**آشکارسازهای حرارتی افزایشی<sup>۲</sup>** به افزایش سریع دمای هوای اطراف واکنش نشان می دهد ولی به افزایش عادی دمای هوای ناشی از سیستم های گرم کننده و نور خورشید واکنش نشان نمی دهند.

دتکتور ترکیبی<sup>۳</sup>، ترکیبی از دو نوع قبل است که در یک قطعه به بازار عرضه شده است.

۱- Fix Temperature

۲- Rate Of Raise

۳- Combo

به طور کلی، فناوری ساخت آشکارسازهای حرارتی در چهار نوع الکترومکانیکی (بیمتالی)، اپتومکانیکی (کابل فیبرنوری)، الکترو پنوماتیکی (فشار هوا)، الکترونیکی (ترمیستوری) خلاصه می شود. این دتکتورها برای واکنش به آتش سوزی های سریع و جهت استفاده در مکان هایی که اعلام خطرهای ناخواسته از آشکارسازهای دودی به علت آلودگی هوا پیش می آید، به کار می روند.

با اینکه آشکارسازهای حرارتی به عنوان یکی از عناصر اعلام حریق بسیار قابل اطمینان هستند ولی نمی توان آنها را از عوامل تجهیز حفاظت از جان دانست. پس می توان نتیجه گرفت، با توجه به اینکه این آشکارسازها کمتر از آشکارسازهای دودی حساس اند، نباید در جاهایی که آتش ضعیفی می تواند سبب خسارات زیاد شود به کار گرفته شوند.



کاتالوگ دتکتور شعله ای را که به صورت QR\_CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستانان به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۵



معرفی دتکتور حرارتی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۱۰

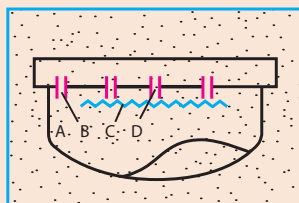


فعالیت کلاسی ۵

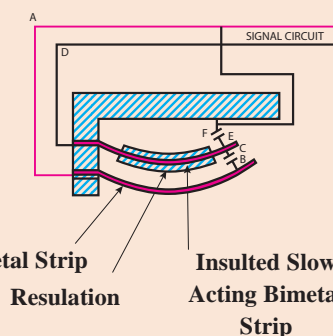
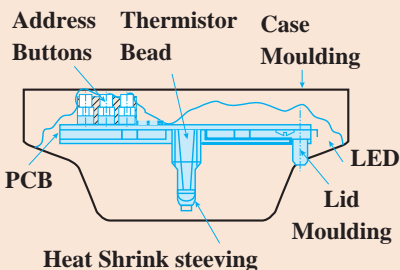


با ذکر دلیل نوع دتکتور تصاویر زیر را مشخص نمایید.

Electropneumatic Heat,  
Expands air inside chamber



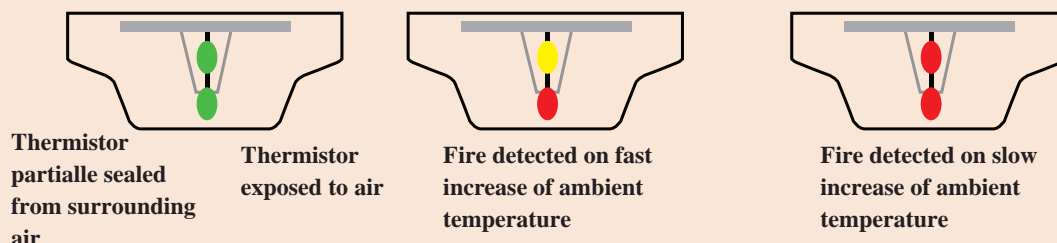
- A- chamber
- B- Atmospheric Vent
- C- Diaphragm
- D- Electrical Contact



بحث کنید



باتوجه به فیلم مشاهده شده علاوه بر ترجمه، نحوه عملکرد و نوع دتکتور شکل زیر را با ذکر دلیل بیان کنید. یافته‌های خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

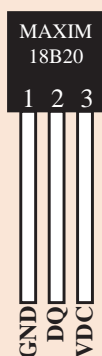


بحث کنید



به نظر شما مزایا و معایب دتکتورهای حرارتی چیست؟ (با ذکر دلیل)

آیا می دانید



DS18B20 یک سنسور دمای دیجیتال با دقت بالا و محدوده اندازه گیری از ۵۵- تا ۱۲۵+ درجه سانتی گراد است و برقراری ارتباط با آن از طریق یک پایه انجام می شود. هر کدام از این سنسورها با یک شماره سریال خاص در بازار عرضه می شوند، بنابراین استفاده هم زمان از چند سنسور DS18B20 و تشخیص اینکه داده های دریافت شده به کدام سنسور مربوط می شود، امکان پذیر است.

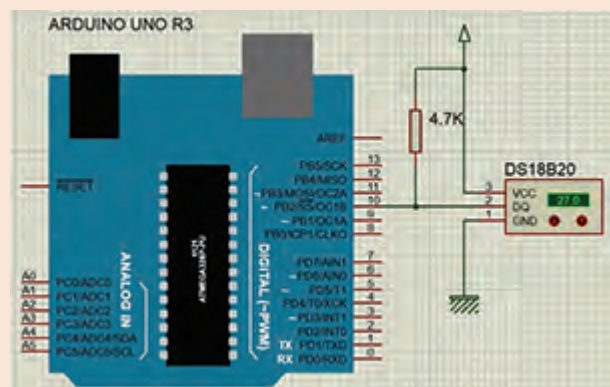


معرفی حسگر حرارت دیجیتال DS18B20 و راه اندازی توسط آردوینو

بخش فیلم ۱۱



پروژه ۲



مدار شکل روبه رو را ببندید و مقادیر خوانده شده توسط حسگر DS18B20 را در نمایشگر سریال مشاهده کنید.

#### ۴- آشکارسازهای گاز

آشکارسازهای گازی برای تشخیص انواع گازهای سمی و قابل اشتعال به کار می‌روند. در صورتی که میزان گاز موجود در هوا از میزان پیش فرض تعیین شده برای دستگاه بالاتر رود، هشداردهنده نشت گاز به کنترل پنل اعلام خطر می‌کند. این آشکارسازها انواع مختلفی دارند و مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

**I. تشخیص‌دهنده گازهای سوختنی و قابل انفجار (Combustible Flammable):** بیشتر این نوع دتکتورها از دو قسمت فرستنده (Transmitter) و حسگر (Sensor) تشکیل شده‌اند. و از آنها برای تشخیص نشتی گاز (گاز شهری یا CNG یا LPG) و اعلام خطر قبل از به وجود آمدن حریق، استفاده می‌شود. اساس کار و تشخیص گاز برخی از آنها از طریق بوی گاز است و به صورت دیواری یا سقفی نصب می‌شوند. همچنین برخی از انواع این دتکتورها قادرند در صورت کشف نشتی گاز، به شیر برقی فرمان دهند و مسیر گاز را قطع کنند.

#### II. تشخیص‌دهنده گاز منو اکسید کربن (CO)

گاز CO در اثر ناقص سوختن اجسام به وجود می‌آید؛ گازی که سبک، بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار خطرناک است، به نحوی که (Particle Per Million) ۲۰۰ PPM آن در مدت کمتر از یک ساعت، یک شخص بالغ را خفه می‌کند! از طرف دیگر تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد تمامی حریق‌های خانگی گاز CO تولید می‌کنند. بنابراین جایگزینی دتکتور CO با دتکتور دودی امری معقول به نظر می‌رسد (حتی این جایگزینی پیشنهاد استاندارد UL۲۰۷۵ نیز هست).

آیا می‌دانید



اساس کار بیشتر این آشکارسازها شبیه یک سنسور الکتروشیمیایی است. یعنی دارای محلول الکترولیت و دو صفحه آند و کاتد است. هنگام تشخیص گاز CO یک واکنش شیمیایی رخ می‌دهد، CO جذب حسگر می‌شود و در نهایت جریان الکتریکی تولید می‌گردد (تنظیم مقدار این جریان، عامل اصلی در اعلام حریق و به صدا درآمدن آژیر خطر است).



دتکتور آدرس‌پذیر CO



دتکتور آدرس‌پذیر گازی

آیا می دانید



سنسورهای تشخیص دود و گاز سری MQ، نسبت به طیف گسترده‌ای از گازها حساس‌اند و در خانه و برای دمای اتاق، قابل استفاده‌اند. سنسور گاز MQ-9 نسبت به کربن مونواکسید، متان و LPG دارای حساسیت بالاست و از آن می‌توان برای تشخیص گازهای شامل CO و گازهای قابل احتراق استفاده کرد.



معرفی ماژول سنسور گاز و MQ و راه‌اندازی توسط آردوینو

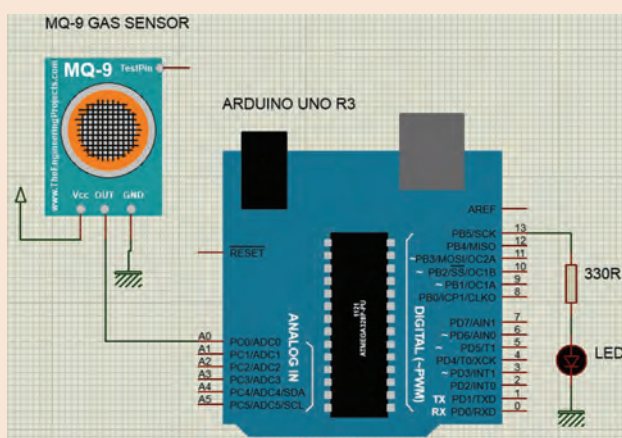
بخش فیلم ۱۲



پروژه ۳



مدار شکل روبه‌رو را ببینید، با این مدار و برنامه نوشته شده در صورتی که غلظت گاز به حد معینی برسد LED روشن خواهد شد.



## ۵- آشکارسازهای خاص

علاوه بر آشکارسازهایی که تا حال فرا گرفته‌اید، آشکارسازهایی نیز با اهداف خاص طراحی و تولید شده‌اند که از جمله آنها می‌توان به آشکارسازهای نمونه‌گیر، دکتور کابلی یا دکتور حرارتی خطی (LHD) و آشکارسازهای ویدئویی (VFD)، اشاره نمود.



معرفی آشکارسازهای خاص سیستم اعلام حریق آدرس پذیر





بخش فیلم ۱۳







جدول زیر آشکارسازهای خاص را نشان می دهد، با توجه به فیلمی که مشاهده نمودید آن را کامل کنید.

| تصویر آشکارساز  | نام آشکارساز | وظیفه (عملکرد) |
|---|--------------|----------------|
|       | .....        |                |
|   | .....        |                |

در مورد دتکتورهای پیشرفته همچون دتکتورهای لیزری و فیبرنوری تحقیق کرده و نتایج به دست آمده را با دوستان خود به اشتراک بگذارید.





## نصب سیستم اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

نصب سیستم‌های اتوماتیک با نصب سیستم‌های دستی زیاد متفاوت نیست. مهم‌ترین تفاوت نصب این سیستم‌ها در کددهی دکتورها و تعیین شرایط خاص هر یک از آنهاست.



آموزش نصب تجهیزات سیستم اعلام حریق اتوماتیک آدرس پذیر

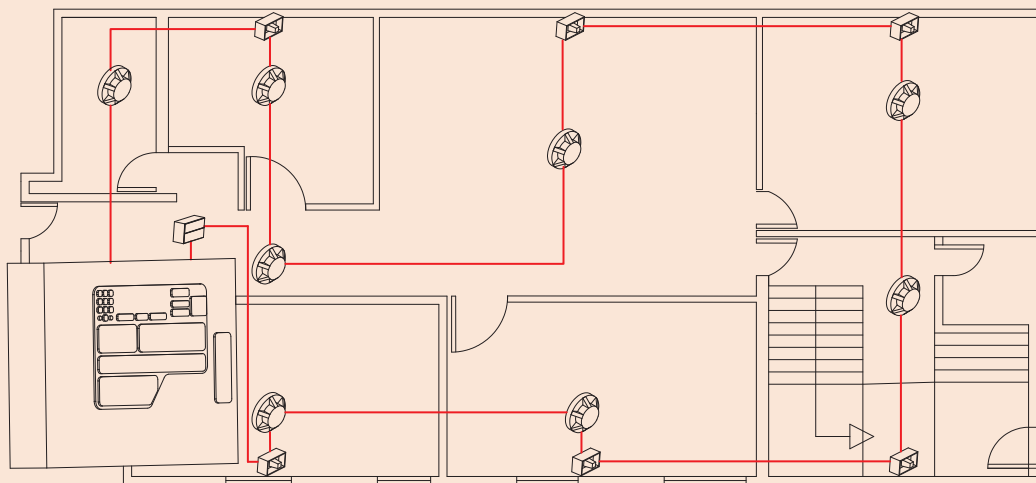
بخش فیلم ۱۴



### هدف: اجرای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

با توجه به نقشه زیر و طبق مراحل آن و با کمک هنرآموز خود سیستم اعلام حریق اتوماتیک را نصب، راه‌اندازی و تست نمایید:

- نقشه اتصالات را رسم نمایید.
- در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مرتبط را در گزارش کار خود بیاورید.
- داکت را نصب کنید و کابل را از آن عبور دهید، سپس اتصالات را به تجهیزات متصل نمایید.
- سیستم را راه‌اندازی و تست نمایید.
- ✓ توصیه می‌شود به هیچ وجه از اتصال در کابل (مفصل و...) استفاده نکنید!



فعالیت  
کارگاهی ۳



فعالیت کارگاهی قبل را با لوله فولادی مجدداً تکرار نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۴



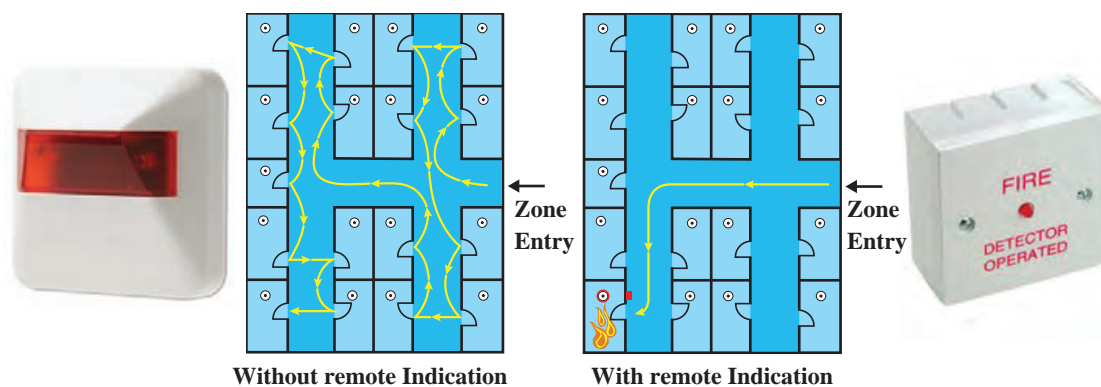
## تجهیزات جانبی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

علاوه بر تجهیزاتی که تا حال فرا گرفته اید، تجهیزات دیگری نیز ممکن است در سیستم اعلام حریق مورد استفاده قرار گیرند که مهم ترین آنها عبارتند از:

### I. ریموت اندیکاتور (remote indicator)

چراغی است دارای دیودنورانی، که مطابق استانداردهای معتبر و با رنگ مشخص جهت آگاهی و سهولت در شناسایی و دسترسی محیط حفاظت شده مورد استفاده قرار می گیرد.

این تجهیز باید در مجاورت یا در بالای در ورودی هر بخش حفاظت شده نصب شود (نیاز به تعداد آن در یک فضای مشخص شده مثل تعداد آن در یک واحد مسکونی نیست). حداکثر فاصله مجاز برای یافتن و رؤیت چراغ نشانگر حریق، از نقطه شروع منطقه توسط شخص باید ۶۰ متر باشد. این تجهیز بین هر دو سیستم متعارف و آدرس پذیر مشترک می باشد. تأثیر این وسیله را در نقشه زیر ملاحظه کنید.



### II. تلفن کننده (Auto Dialer)

پس از تشخیص حریق توسط سیستم، لازم است به آتش نشانی یا به افراد دیگر اطلاع رسانی گردد. این وظیفه را تلفن کننده برعهده دارد. در سیستم های آدرس پذیر جهت این تجهیز رله هایی تعبیه شده است. این تجهیز نیز بین سیستم های متعارف و آدرس پذیر و اعلام سرقت مشترک است.

### III. تغذیه اضطراری

پس از قطع برق سیستم (به هردلیلی) باید تغذیه اضطراری وارد مدار شود. ابتدا باید یوپی اس (UPS) تغذیه مدار را تأمین کند. و در غیر این صورت باید از باتری های داخلی سیستم استفاده شود. جهت این کار نیاز به یک یا دو باتری ۱۲ ولت (باتوجه به کاتالوگ پنل) نیاز است. این تغذیه بین هر دو سیستم متعارف و آدرس پذیر مشترک است.



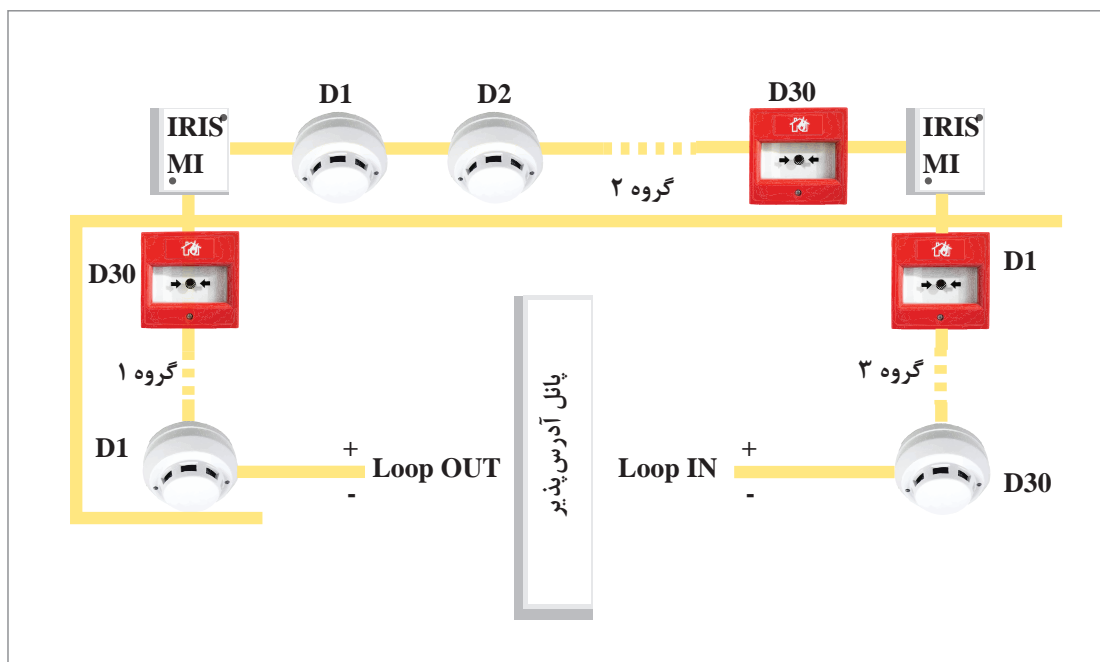
#### IV. تکرار کننده (Repeater)

در مواقعی که تکرار علائم اعلام حریق در مکان‌های غیر از محل تابلوی اصلی مورد نیاز باشد از تکرار کننده‌ها استفاده می‌شود. تکرار کننده نشانگر (مشابه تابلوی اصلی) می‌باشد و به ترمینال‌های تابلوی کنترل مرکزی وصل می‌شود و بین هر دو سیستم اعلام حریق نیز مشترک است.

#### V. ماژول‌های سیستم آدرس پذیر (Modules)

برخی ماژول‌ها مختص سیستم آدرس پذیراند، از جمله:

**الف) ایزولاتور (Isolator):** از آنجا که در یک لوپ آدرس پذیر تعداد ۲۵۰ قطعه (دکتور + شستی + آژیر) قرار می‌گیرد، لذا در صورت قطع شدن کابل ارتباطی یا بروز مشکل در یکی از قطعات داخل لوپ، ممکن است ارتباط بسیاری از قطعات با تابلوی اعلام حریق قطع گردد. برای حل این مشکل معمولاً مابین هر ۲۰ الی ۲۵ قطعه آدرس پذیر یک ماژول ایزولاتور قرار می‌گیرد. ماژول ایزولاتور تجهیزات داخل یک لوپ را به گروه‌های کوچک‌تر تقسیم می‌کند و در صورت بروز مشکل، یک گروه از تجهیزات که مابین دو ایزولاتور قرار دارند، از لوپ خارج می‌شوند و ایزوله می‌گردند و بقیه تجهیزات لوپ ارتباط خود را با پانل اعلام حریق حفظ می‌کنند. برخی از تجهیزات اعلام حریق آدرس پذیر ایزولاتور داخلی دارند و شما می‌توانید به جای استفاده از ماژول ایزولاتور به صورت جداگانه از ایزولاتور داخلی تجهیزات استفاده نمایید. لازم به ذکر است که ماژول ایزولاتور نیازی به آدرس دهی ندارد.





ب) ماژول‌های رابط (Interface Module): این ماژول برای ایجاد ارتباط و شناسایی اجزای قابل آدرس‌دهی سیستم به کار می‌رود. از کنتاکت‌های آن جهت فعال شدن سیستم اطفای حریق، سیستم فراخوان آسانسور، توقف‌دهنده و ارتباط با پانل‌های دیگر استفاده می‌شود.

ج) بُرد میانجی شبکه: به کمک بردهای میانجی یا کارت‌های شبکه می‌توان چندین تابلوی کنترل مرکزی اعلام حریق را به هم مرتبط نمود.

د) بُرد میانجی سریال: این کارت الکترونیکی در تابلوی کنترل مرکزی قرار می‌گیرد و می‌تواند از طریق درگاه سریال بین تابلوی کنترل مرکزی و تجهیزات خارجی دیگر، مانند پرینتر و سیستم مدیریت ساختمان (BMS) ارتباط برقرار کند.

در صورت وجود تجهیزات جانبی که فرا گرفتید فعالیت کارگاهی قبل را با وجود تجهیزات جانبی مجدداً تکرار نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۵



## طراحی، نصب، راه‌اندازی و نگهداری سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر

طراحی سیستم اعلام حریق یا براساس تجربه فردی یا توسط نرم‌افزارهای مربوطه انجام می‌شود. نرم‌افزارهای اعلام حریق در سه زمینه طراحی، راه‌اندازی و مانیتورینگ در بازار عرضه می‌شود. همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، نصب تجهیزات اعلام حریق براساس چندین استاندارد صورت می‌گیرد. دقت شود که ترکیب چند استاندارد با یکدیگر جهت طراحی، نصب و راه‌اندازی این سیستم قابل قبول نیست.



معرفی نرم‌افزار سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر

بخش فیلم ۱۵



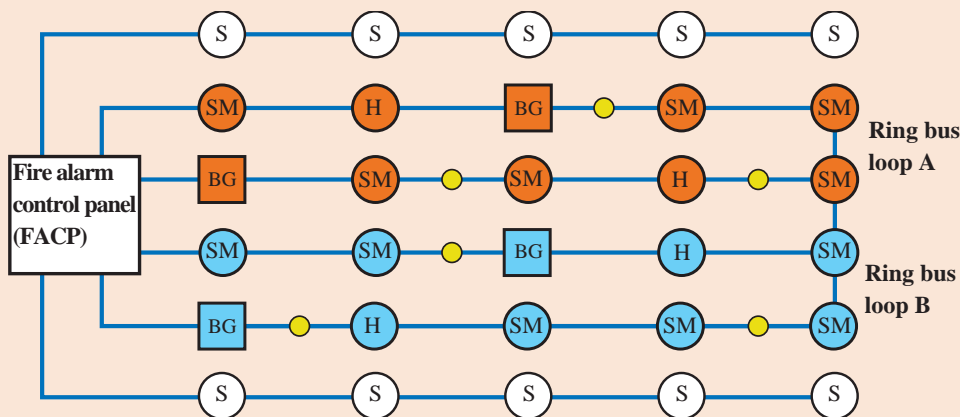
با توجه به یادگیری نرم‌افزار فوق، پروژه‌ای را به کمک هنرآموز خود طراحی و ارزیابی نمایید.

پروژه ۴





با توجه به یافته‌های خود، اجزای سیستم آدرس‌پذیر زیر را تشخیص دهید و وظیفه هر تجهیز را مشخص کنید.



مشاهدات نشان می‌دهد بسیاری از ساختمان‌های مجهز به سیستم اعلام حریق، در آتش سوخته‌اند و هشدار دیده یا شنیده نشده است! به نظر شما چه دلایلی باعث شده است سیستم اعلام حریق کارایی نداشته باشد؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

نصب یک سیستم اعلام حریق، شرط لازم جهت پیشگیری از گسترش آتش‌سوزی است. اما شرط کافی نیست! تعمیر و نگهداری سیستم اعلام حریق، با توجه به حساسیت تجهیزات و وظیفه سنگین این تجهیزات در حفاظت از جان و مال افراد، اجتناب ناپذیر است. سرویس و نگهداری دوره‌ای باید بر روی آنها انجام شود تا این اطمینان حاصل گردد که سیستم به درستی در حال کار است. در سیستم‌های آدرس‌پذیر و هوشمند، برخلاف نوع متعارف، نوع ساختمان داخلی تجهیزات، به گونه‌ای است که به امر نگهداری کمک می‌نمایند. در این سیستم، آلارم‌های مربوط به کثیفی دتکتورها، عمل نکردن عملکرد شستی، آژیر و ماژول‌های واسط، به موقع انجام می‌پذیرد و باعث مانیتورینگ دائمی (Monitoring) وضعیت هر دتکتور می‌شود. ضمناً در هر لحظه تمامی حالات، قابل مشاهده و ثبت است. این تست و عیب‌یابی شامل تست‌های حساسیت، هفتگی، ماهیانه و سالیانه است. تصاویر زیر نمونه‌هایی از این تست‌ها را نشان می‌دهد.



اکثر تجهیزات، همچون باتری و دکتورها تاریخ انقضاء دارند! استفاده از آنها پس از منقضی شدن امری بسیار خطرناک و جبران ناپذیر است!

توجه کنید



کاتالوگ تجهیزات ارائه شده را مطالعه کرده و تاریخ انقضاء و نحوه تست و نگهداری آنها را بررسی کنید. نتایج خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید؟

پژوهش  
کنید ۳



با توجه به یافته های خود در این واحد و به کمک کتاب همراه هنرآموز طراحی پروژه زیر را انجام دهید:  
بر طبق استاندارد NFPA در یک سالن  $27 \times 11$  متر حداقل چند عدد دکتور دود نیاز است؟  
(راهنمایی: قطر دایره ۱۳ متر و مربع  $9 \times 9$  متر)

پروژه ۵



هدف: طراحی سیستم اعلام حریق توسط برد آردوینو  
در این پروژه از ماژول های شعله، گاز، دما، کیبرد، LCD، SIM900 و برد آردوینو استفاده شده است.  
■ در ابتدا شماره تلفن مورد نظر توسط کیبرد به آردوینو معرفی و در حافظه آن ذخیره می شود.  
■ سپس در صورتی که هر کدام از ماژول ها حریق را تشخیص دهد، بلافاصله پیامکی به معنای اعلام هشدار برای شماره معرفی شده و ارسال می گردد.

پروژه ۶



به نظر شما آیا می توان حریق را بعد از ردیابی خاموش کرد؟ برای این کار به چه سیستمی نیاز است؟ در مورد عملکرد این گونه سیستم ها و نحوه اتصال آن به سیستم اعلام حریق و خانه هوشمند تحقیق کنید.

پژوهش  
کنید ۴



## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### شرح کار:

- شناخت اجزای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر و نحوه استفاده از آنها در فضاها و شرایط مختلف
- مطالعه برچسب و کاتالوگ پنل و دتکتور و تجهیزات مربوطه سیستم
- سیم کشی سیستم و نصب طبق استانداردها
- تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم

### استاندارد عملکرد:

سیم کشی اصولی و با رعایت فواصل و رعایت شرایط دتکتور و پنل با مطالعه کاتالوگ

### شاخص‌ها:

- مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات
- رعایت نحوه سیم‌بندی دتکتورها و تجهیزات دیگر
- برنامه‌ریزی دقیق پنل با توجه به خواست هنرآموز

### 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  $3 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ؛

۴) وسایل ایمنی استاندارد

ابزار و تجهیزات: ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر - کابل مخصوص حریق

### معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                      | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|--------------------------------|-----------------------|------------|
| ۱  | کاتالوگ خوانی                  | ۱                     |            |
| ۲  | سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر     | ۲                     |            |
| ۳  | تنظیمات پنل                    | ۲                     |            |
| ۴  | تست و آزمایش عملکرد صحیح قطعات | ۱                     |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، 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.



## پودمان ۳

# نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری



انسان همواره نظارت بر داشته هایش را حق طبیعی خود می داند! به همین دلیل سیستم های نظارتی متنوعی به کمک بشر امروزی آمده اند تا بتواند همواره بر داشته هایش نظارت و کنترل داشته باشد. و حتی در برخی موارد این سیستم ها حفاظت از جان و مال را نیز برعهده دارند. دوربین های مدار بسته فناوری جدیدی است که با به تصویر کشیدن فضاهای مختلف و مشاهده آنها به روش های گوناگون، نظارت تصویری را برای کاربران ممکن می کند. فناوری های امروزی قابلیت های منحصر به فردی برای سیستم نظارت تصویری به ارمغان آورده است تا جایی که ساختمان هوشمند بدون این سیستم ها غیرقابل تصور شده است! بنابراین ضرورت دارد هنجاری امروزی نیز با این سیستم ها آشنا شود و در جهت طراحی، نصب و بهینه سازی آنها گام بردارد.

## واحد یادگیری ۴

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

آیا می دانید



- تفاوت دوربین های دیگر با سیستم دوربین مدار بسته چیست؟
- ترجمه لغوی دوربین مدار بسته چیست؟
- چند کاربرد برای سیستم نظارت تصویری می شناسید؟
- تا حال این جمله را شنیده اید؟ «کارخانه یا محل کار خود را از منزل ببینید» می دانید چگونه؟!

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

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می توانند سیستم نظارت تصویری را طراحی، راه اندازی و کنترل نمایند. همچنین تصویر را توسط اینترنت یا تحت شبکه انتقال دهند.

## معرفی سیستم نظارت تصویری

واژه «دوربین مداربسته» برگردان فارسی کلمه انگلیسی «Closet Circuit TeleVision» یا به اختصار «CCTV» است. معنی لغوی آن «جعبه جادویی مداربسته» است.

آیا می دانید



A Closed-circuit TeleVision camera (CCTV camera) can produce images or recordings for surveillance or other private purposes. Cameras can be either video cameras, or digital stills cameras. Walter Bruch was the inventor of the CCTV camera.

ترجمه کنید



تاریخچه سیستم های نظارت تصویری

بخش فیلم



دوربین مداربسته به کلیه دوربین هایی اطلاق می شود که در محل خود ثابت اند و تصاویر را به یک یا چند محل ارسال می کنند. از آنجا که اغلب این دوربین ها در حفاظت، نظارت و سیستم های مانیتورینگ امنیت به کار می رود این واژه بیشتر به همین حیطه (نظارت تصویری) برمی گردد. این سیستم ها، علاوه بر عملکرد نظارتی، عملکرد کنترلی و حتی پیشگیرانه نیز دارند. کاربرد اصلی و عمده دوربین های مداربسته در سیستم های حفاظتی و نظارتی است اما کاربردهای آن در دو حوزه فوق محدود نیست و از آن فراتر می رود، کاربردهایی از قبیل کاربردهای پلیسی، نظامی، فضایی، صنعتی، کنترل ترافیک، ارتباطات ویدئویی و تصویربرداری نامحسوس و کاربردهایی فراوان که امروزه دوربین های مداربسته را به صنعتی پیچیده تبدیل کرده است. در این پودمان می کوشیم هنرجو را با این سیستم آشنا کنیم تا بتواند از آن در خانه هوشمند بهره برداری کند.







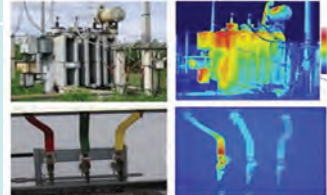

دوربین مداربسته در هنرستان و شهر شما چه کاربردهایی دارد؟ نتایج را در کلاس ارائه کنید.

بحث کنید





جدول زیر برخی از کاربردهای سیستم نظارت تصویری را معرفی می‌کند، با توجه به تصاویر، آن را کامل کنید.

| تصویر کاربرد   | شرح کاربرد | تصویر کاربرد  | شرح کاربرد |
|--|------------|---|------------|
|    |            |    |            |
|    |            |    |            |
|   |            |   |            |
|  |            |  |            |

بر اساس نحوه سیگنال تولیدی دوربین (تصویر)، سیستم‌های نظارت تصویری را می‌توان به انواع زیر تقسیم کرد:

| نوع سیستم             | نحوه ارسال تصویر                                | مزیت سیستم                          | معایب سیستم                                       |
|-----------------------|---|-------------------------------------|---|
| با سیم<br>(Wired)     | توسط کابل<br>(کابل‌های کواکسیال یا زوج تابیده)  | ۱- هزینه کم<br>۲- دسترسی آسان‌تر    | ۱- نصب سخت‌تر<br>۲- افت کیفیت تصویر در مسافت بالا |
| بی سیم<br>(Wire Less) | توسط آنتن‌ها و تجهیزات گیرنده و فرستنده رادیویی | ۱- هزینه بالاتر<br>۲- دسترسی سخت‌تر | ۱- نصب سریع و آسان<br>۲- پهنای باند محدود         |

در این پودمان سیستم نظارت تصویری با سیم به‌طور کامل شرح داده خواهد شد.

## اجزای سیستم های نظارت تصویری

سیستم های نظارت تصویری (دوربین مدار بسته) نیز همچون سیستم های دیگر به تجهیزاتی نیاز دارد. بلوک دیاگرام زیر تصویری از این تجهیزات و وظیفه هر بخش را ارائه می کند.



هر بخش از این تجهیزات را اجزائی تشکیل داده است که به تفصیل ارائه خواهد شد.

## اجزای سیستم نظارت تصویری (کابل و اتصالات)

ارتباط بین دوربین با دستگاه ضبط کننده برعهده کابل و متعلقات آن است.



### انواع کابل در سیستم های نظارت تصویری

بخش فیلم ۲



فعالیت  
کلاسی ۲

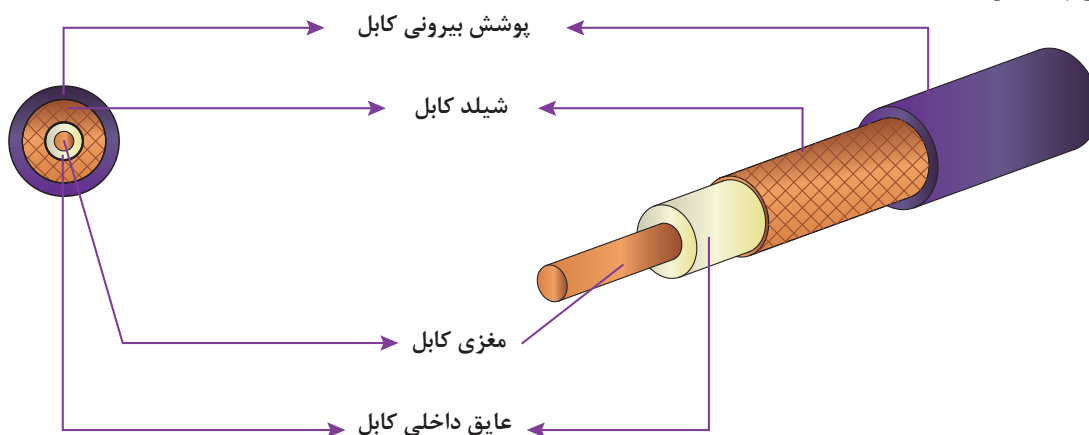


بلوک دیاگرام زیر انواع کابل و تجهیزات مورد استفاده در سیستم را نشان می دهد. آن را کامل کنید.

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| کابل کواکسیال<br>(COAXIAL)     | <ul style="list-style-type: none"><li>معنی لغوی آن ..... است.</li><li>انواع:</li></ul>  |
| کابل شبکه<br>(Ethernet), (LAN) | <ul style="list-style-type: none"><li>از نظر سرعت انتقال اطلاعات به دو دسته ..... و ..... تقسیم می شوند.</li><li>از نظر ساختمان داخلی به سه دسته ..... و ..... و ..... تقسیم می شوند.</li></ul> |
| کابل .....<br>(.....)          | <ul style="list-style-type: none"><li>به دلیل استفاده از نور در انتقال اطلاعات، سرعت انتقال آن از کابل های دیگر بسیار بیشتر است.</li></ul>  |
| کابل برق<br>(POWER)            | <ul style="list-style-type: none"><li>وظیفه:</li></ul>  |
| فیش<br>(.....)                 | <ul style="list-style-type: none"><li>وظیفه:</li><li>در انواع مختلف و کاربردهای مختلف وجود دارد.</li></ul>  |

## الف) انواع کابل سیستم نظارت تصویری

**I. کابل های RG:** همان طور که در تصویر زیر مشاهده می نمایید، کابل های کواکسیال (RG) از چند بخش تشکیل شده اند. پوشش بیرونی وظیفه مراقبت از کابل را برعهده دارد. شیلد کابل وظیفه مراقبت از کابل را در مقابل نویزهای الکترومغناطیسی، برعهده دارد. عایق داخلی کابل نیز وظیفه مراقبت از مغزی کابل و جدا کردن (عایق کردن) مغزی از شیلد را برعهده دارد. همچنین مغزی کابل وظیفه انتقال اطلاعات تصویر را برعهده دارد.



با کیفیت ترین کابل از مغزی مسی با قطر  $8\text{mm}^2$  و شیلد مسی ۱۴۴ رشته تشکیل شده است.

خلاصه ای از انواع کابل های RG در تصویر ارائه شده است.



کابل RG59 از مغزی مفتولی و شیلد تشکیل شده است. در کلاف های ۱۰۵،۱۰۰ و ۵۰۰ متری در بازار عرضه می شود. اگر دو رشته سیم جهت تغذیه دوربین به آن اضافه شود، به آن اصطلاحاً کابل ترکیبی (بغل برق) می گویند.



کابل RG58 از مغزی چند رشته شیلد تشکیل شده است. به دلیل چند رشته بودن مغزی، دارای قابلیت انعطاف پذیری بیشتری است. این کابل برای نصب دوربین در کابین آسانسورها، کاربرد دارد.



کابل RG6 برای مسافت های تا ۵۰۰ متر ساخته شده و بدون هیچ مشکل و افت سیگنالی می تواند انتقال سیگنال از دوربین مدار بسته را انجام دهد.



کابل RG11 از کابل های ذکر شده قوی تر است. این کابل تا مترهایی حدود ۹۰۰ متر تصاویر دوربین مدار بسته را بدون افت سیگنال ارسال می نماید. استفاده از این کابل ها عموماً در کارخانه ها و یا در سوله های بزرگ رایج است.



## تشخیص کیفیت کابل RG

بخش فیلم ۳

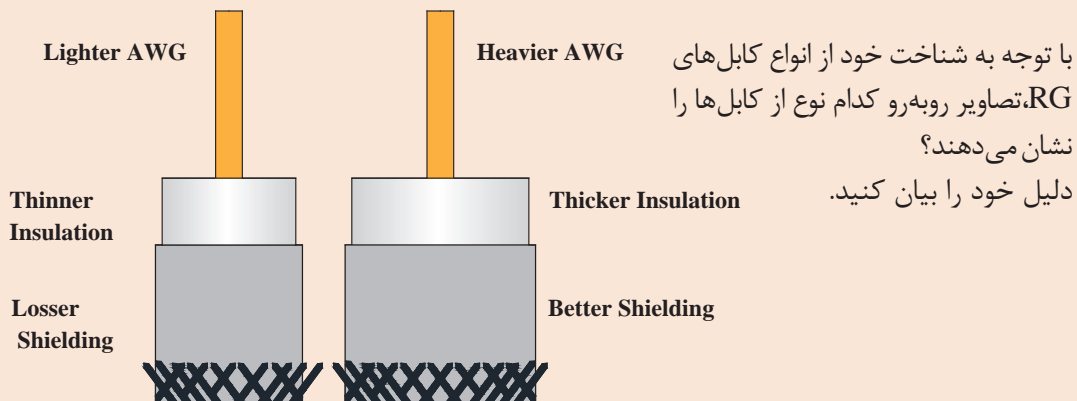


به کمک تجربیات به دست آمده از فیلم فوق، کابل های RG موجود در کارگاه خود را بررسی کنید و نتایج را با هم به اشتراک بگذارید.

فعالیت  
کارگاهی ۱



فعالیت  
کلاسی ۳



**II. کابل های شبکه:** در دوربین های مدار بسته تحت شبکه از کابل های شبکه که معمولاً رایج ترین آنها CAT5 و CAT6 است، استفاده می شود. در پودمان اول (شبکه های کامپیوتری) با این کابل ها آشنا شده اید. همچنین جهت تغذیه دوربین باید در کنار این کابل، کابل برق نیز عبور کند. البته در فناوری جدید، انتقال تصویر دوربین (اطلاعات و حتی صدا) با کابل های شبکه، بدون تغذیه برق (فناوری POE) می باشد.

**Power Over Ethernet or POE** describes which pass electric power along with data on twisted pair Ethernet cabling.

**POC** is short for Power Over Coax, it's a technology based on coaxial video, coaxial control and power superposition.

POE is transfered by twisted-pair cable, POC is transfered by coaxial cable. The max transmission distance of POE is 100m; Transmission distance of POC is more than 300m.

ترجمه  
کنید ۲



## 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. با سوکت شبکه در پودمان اول آشنا شدید. فیش تغذیه نیز در ادامه ارائه می شود. در اینجا فقط به معرفی فیش BNC می پردازیم.



BNC یا Bayonet Neill-Concelman نوعی فیش ارتباطی است که به منظور اتصال کابل‌های کواکسیال به کار می‌رود. این اتصال دهنده برای کابل‌های کواکسیالی از قبیل RG58 و RG59 مناسب است. بی‌ان‌سی‌ها در زمینه‌های متفاوتی از جمله تجهیزات رادیو و تلویزیونی، تجهیزات آزمایشگاهی و سیگنال‌های ویدئویی به کار برده می‌شوند. همچنین این بی‌ان‌سی‌ها فیش‌های متداولی برای ارتباط دوربین‌های مدار بسته‌اند. تصویر زیر انواع BNC ها را نمایش می‌دهد.



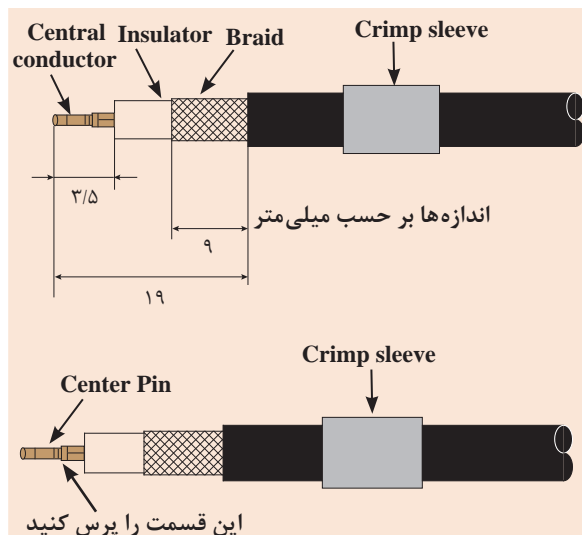
BNC ها، همانند سایر اتصال دهنده‌ها نیز به صورت نری و مادگی به یکدیگر متصل می‌شوند و شامل یک پین داخلی و یک فک دوار چرخنده هستند. بدنه چرخشی فیش BNC در نوع مادگی با چرخشی ۱۸۰ درجه قفل می‌شود. نوع پیچی، پرسی و لحیمی آنها متداول‌ترین نوع فیش‌های مورد استفاده در دوربین‌های مدار بسته است.

طراحی داخلی BNC ها با چرخشی ۱۸۰ درجه‌ای قفل می‌شود. چرا؟

فکر کنید



فعالیت  
کارگاهی ۲



### هدف: نصب فیش BNC پرسی

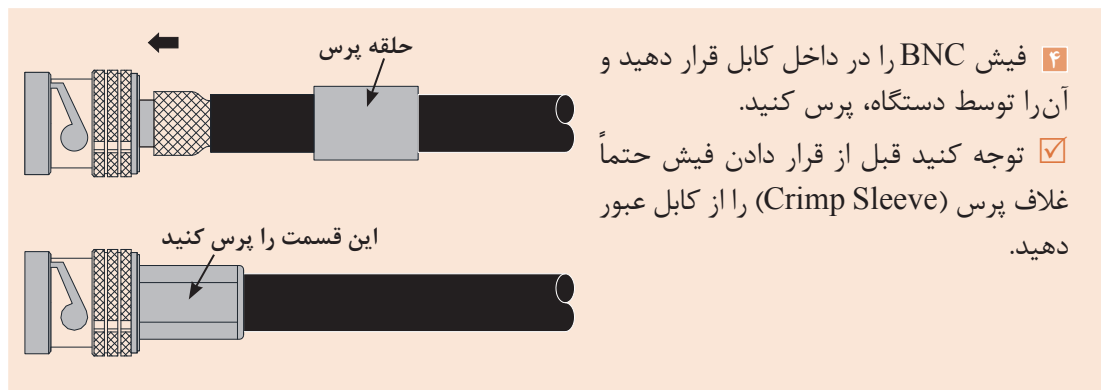
ابزار مورد نیاز: کابل کواکسیال، آچار پرس، BNC

پرسی، سیم چین، کاتر

۱ کابل کواکسیال را به اندازه ۱۹ میلی‌متر با کاتر لخت کنید تا به شیلد برسید. در هنگام لخت کردن روکش دقت کنید که شیلدها را با کاتر قطع نکنید!!

۲ یک سانتی‌متر از شیلد را جدا نمایید تا به عایق داخلی (روکش مغزی) برسید. آنگاه ۳/۵ میلی‌متر از عایق داخلی را با کاتر بردارید.

۳ مغزی فیش را توسط دستگاه پرس، به مغزی لخت شده پرس کنید. دقت کنید هنگام پرس، مغزی کابل بر اثر خم شدن نشکند!



فیلم آموزش نصب BNC لحیمی و پیچی

بخش فیلم ۴



فعالیت  
کارگاهی ۳



### هدف: نصب فیش BNC لحیمی و پیچی

ابزار مورد نیاز: کابل کواکسیال، هویه، BNC لحیمی و پیچی، سیم چین، کاتر و پیچ گوشتی ریز  
با توجه به فیلم فوق، BNC لحیمی و پیچی را به کابل RG متصل کنید.

### ج) تغذیه (Power Supply)

جهت روشن شدن تجهیزات داخلی دوربین ها نیاز به ولتاژ تغذیه است. محل اتصال ولتاژ، ورودی تغذیه دوربین مدار بسته است. تغذیه دوربین را می توان به دو قسمت مهم تقسیم کرد:

۱) انتخاب نوع سیستم تغذیه: منبع تغذیه یا اصطلاحاً «آداپتور تغذیه» غالباً در مقادیر ۱۲ یا ۲۴ ولت DC است و به دوربین متصل می شود. برخی از دوربین های صنعتی هم مستقیماً با ولتاژ ۲۲۰ ولت کار می کنند. در هنگام نصب سیستم مدار بسته، در خصوص منبع تغذیه، دو گزینه پیش رو دارید:

- ۱ استفاده از منبع تغذیه مجزا برای هر دوربین (انفرادی)
- ۲ استفاده از منبع تغذیه مشترک برای تمامی دوربین ها (مرکزی)

به نظر شما کدام یک از روش های بالا مفید است؟ جدول فوق را به کمک هم کامل کنید و نتایج را به بحث بگذارید.

فعالیت  
کلاسی ۴



#### انواع سیستم تغذیه نظارت تصویری



مزایا:  
معایب:



مزایا:  
معایب:

نکتهٔ حائز اهمیت در انتخاب نوع تغذیهٔ سیستم، جریان تحویلی به مدار دوربین است. چرا که ولتاژ هر دو نوع ۱۲ ولت است. جریان منبع در روش انفرادی صرفاً در یک دوربین تزریق می‌شود اما جریان در نوع مرکزی برابر کل دوربین‌هاست.

فکر کنید



به نظر شما روش انتقال برق AC در کنار کابل دوربین و قراردادن منبع تغذیه در کنار دوربین مناسب‌تر است یا قراردادن منبع تغذیه دورتر از دوربین و انتقال برق DC خروجی منبع به دوربین؟ نظرات خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

**۲) فیش و کابل تغذیه:** کابل تغذیه سیستم نظارت تصویری، به صورت سیم زوجی (ترجیحاً افشان) و حداقل با قطر  $0.75\text{mm}$  و در دو رنگ قرمز و مشکی یا قرمز و آبی وجود دارد. فیش تغذیه دوربین معمولاً به صورت یک مادگی است. محل اتصال تغذیه ممکن است به صورت ترمینال پیچی نیز باشد (تصویر زیر). برخی از دوربین‌ها نیز از طریق سیم تصویر تغذیه می‌شوند و نیازی به اتصال فیش تغذیه ندارند (فناوری POE در کابل‌های شبکه و فناوری POC در کابل‌های کواکسیال).



### هدف: نصب کابل و فیش‌های تغذیه

**ابزار مورد نیاز:** کابل  $1\text{mm}$  یا  $0.75\text{mm}$ ، فیش نری تغذیه، فیش مادگی تغذیه، اهم‌متر

- ابتدا و انتهای کابل را به فیش‌ها (یک طرف به نری و یک طرف به مادگی) طبق رنگ‌بندی و رعایت پلاریته مثبت و منفی متصل کنید.
- توسط اهم‌متر کابل آماده شده را تست کنید.
- پلاریته مثبت، قسمت داخلی فیش است یا قسمت خارجی آن؟ چرا به این صورت است؟

فعالیت  
کارگاهی ۴



در انتخاب منبع تغذیه باید ولتاژ کاری و جریان مصرفی تجهیزات را در نظر گرفت. همچنین برای فواصل دور باید افت ولتاژی که در طول مسیر ایجاد می‌شود را لحاظ کرد.

آسیب دیدن منابع تغذیه در سیستم‌های نظارت تصویری (و حتی غالب سیستم‌های جریان ضعیف) بسیار رایج است. مهم‌ترین دلیل این امر، انتخاب منابع بدون توجه به کیفیت آنها و یا با آمپراژ پایین‌تر از استاندارد است. دور انداختن این منابع تغذیه آثار زیست محیطی مخربی به همراه دارد!

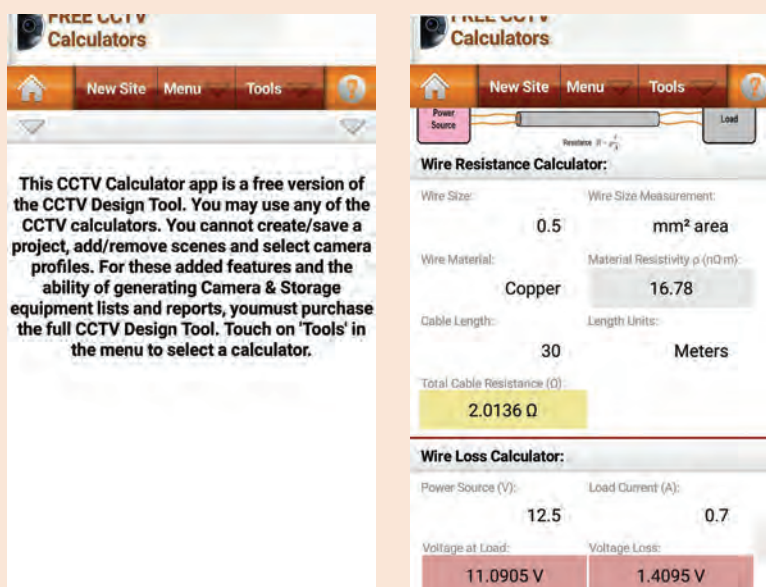
نکته زیست  
محیطی





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

نرم افزار CCTV Calculators یکی از نرم افزارهای جامع در زمینه محاسبات دوربین های مدار بسته می باشد. پس از نصب نرم افزار در قسمت Tools و گزینه Wire Loss افت ولتاژ و میزان ولتاژ مورد نیاز را برای یک پروژه واقعی محاسبه کنید.



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.

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

همان طور که قبلاً هم اشاره شد، 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.

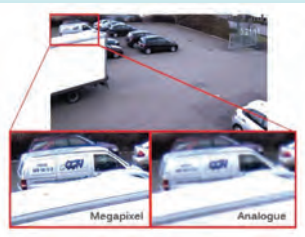
### الف) انواع دوربین از نظر نوع سیگنال

انواع دوربین های مدار بسته از نظر سیگنال خروجی به سه دسته آنالوگ، تحت شبکه (IP) و چندمنظوره تقسیم می شوند.

۱- Camera

(۱) **دوربین آنالوگ:** این دوربین‌ها نسل اولیه دوربین‌های مدار بسته‌اند و جهت دریافت و ارسال اطلاعات (صدا و تصویر) از امواج آنالوگ استفاده می‌کنند. این نوع دوربین‌ها در دو نوع آنالوگ معمولی و آنالوگ HD وجود دارد.

جدول زیر انواع دوربین‌های آنالوگ را نمایش می‌دهد. آن را به کمک هنرآموز محترم خود کامل کنید.

| HD  | معمولی                                | نوع دوربین آنالوگ / تفاوت از نظر |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| دریافت و ارسال اطلاعات با امواج آنالوگ با روش‌های متفاوت از نوع معمولی              | .....                                 | نحوه کار                         |
| .....   | RG                                    | نحوه ارسال اطلاعات (کابل متداول) |
| رزولوشنی بین ۱ تا ۴ مگاپیکسل  | رزولوشنی بین ۴۲۰ تا ۷۰۰               | دسته بندی بر اساس ویژگی          |
| .....   | .....                                 |                                  |
| کیفیت بالاتر از آنالوگ معمولی، .....  | قیمت پایین، .....                     | مزایا                            |
| قیمت بالاتر از نوع معمولی، .....  | کیفیت پایین‌تر نسبت به دیجیتال، ..... | معایب                            |
|  |                                       | نمونه تصویر                      |

گفتنی است فناوری‌های روز، نسل جدیدی از دوربین‌های آنالوگ با کیفیت HD را نیز به وجود آورده که AHD، HD-CVI، HD-TVI و HD-SDI مهم‌ترین آنها می‌باشند که بر پایه کابل کوکسیال‌اند. همه به همان روش دوربین‌های آنالوگ سنتی نصب و راه‌اندازی می‌شوند و می‌توان تنها با تعویض دستگاه DVR و دوربین و حفظ ساختار کابل کشی قبلی، سیستم نظارت تصویری HD را به‌روز رسانی نمود.

فعالیت  
کلاسی ۵



**AHD CCTV** is an Analog High Definition CCTV surveillance standard that uses coax cable to transmit HD video from security cameras to DVRs. **AHD** supports 720p and 1080p HD video resolutions. AHD solutions are capable of transmitting 720p @ 25-30 fps while minimizing data loss. AHD recorders are compatible with all analog and like-branded AHD cameras, in limited configurations.

ترجمه  
کنید ۳

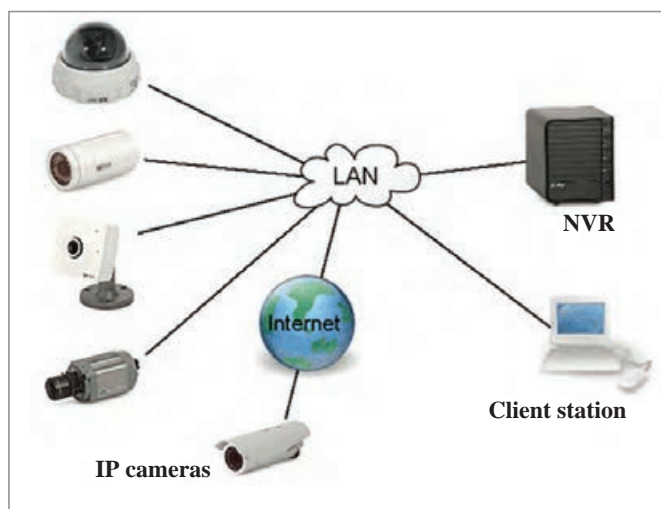


ویدئو بالن (Video Balun) یکی از تجهیزات اضافی در کابل کشی دوربین های HD می باشد. در مورد این قطعه تحقیق کنید و راجع به آن گزارشی در کلاس ارائه دهید. تصویر روبه رو ویدئو بالن را نمایش می دهد.

پژوهش  
کنید ۱



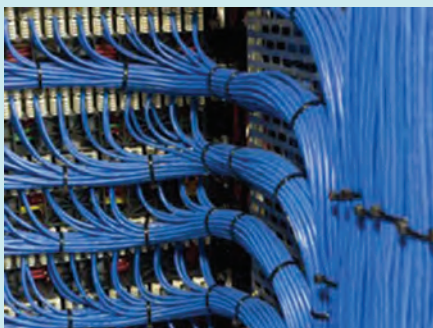
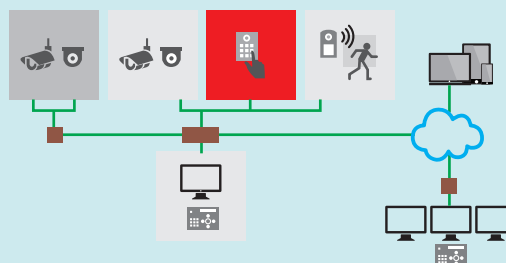
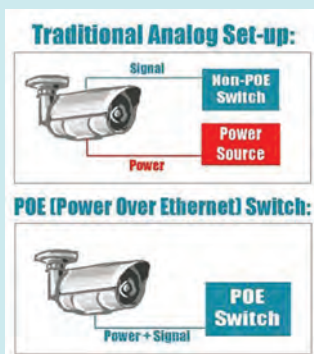
۲) **دوربین تحت شبکه (IP):** دوربین های IP، نسل جدید دوربین های مدار بسته هستند که به دوربین دیجیتال نیز معروف اند. امروزه بازارهای جهانی تمایل زیادی به دوربین های دیجیتال نشان داده است. همانگونه که از نام این دوربین پیداست (برخلاف دوربین های آنالوگ) این دوربین ها از همان ابتدای دریافت تصاویر و صدا، امواج را به سیگنال دیجیتالی تبدیل کرده و ضمن به کارگیری از امواج دیجیتال، آنها را تحت بستر شبکه کنترل و تحلیل می کنند. همین ویژگی تحت شبکه بودن در دوربین های مدار بسته IP برای آنها مزایای زیادی را به همراه می آورد. تصویر فوق یکپارچه بودن دوربین های IP زیر را نمایش می دهد.





با توجه به عکس‌ها و توضیحات ارائه شده، جدول زیر را تکمیل کنید. (بنویسید مزیت است یا عیب؟ شرح دهید)

### تصویر (ویژگی دوربین IP)



هرچه پهنای باند بالاتر باشد کیفیت تصویر بالاتری خواهیم داشت.

تأثیر نویز بر سیستم‌های دیجیتال بسیار کمتر از آنالوگ می‌باشد.





### ۳) دوربین چندمنظوره (All in one): این

دوربین ها در بازار به دو نوع شناخته می شوند:

۱) این دوربین ها در واقع دوربین هایی هستند که امکان استفاده از آنها به صورت دوربین آنالوگ و یا دیجیتال (تحت شبکه) وجود دارد و برای انتقال تصاویر دارای فیش BNC و سوکت شبکه اند. هرچند کاربرد زیادی در بازار امروزی ندارند.

۲) با پیشرفت دوربین های آنالوگ، دوربین های چندکاره ای نیز وارد بازار شده اند که می توانند خروجی های مختلف HD را تحویل دهند. روبه رو نحوه عملکرد این دوربین ها را نمایش می دهد. در مورد منو OSD و کاربرد آن، در ادامه اطلاعاتی کسب خواهید نمود.



### 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.

جدول زیر انواع دوربین ها از نظر ظاهر و کاربرد آنها را نشان می دهد. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۷



| نام دوربین        | ویژگی دوربین  | مکان کاربرد  | تصویر دوربین |
|-------------------|---|--|--------------|
| دام<br>(.....)    | ۱- معنی لغوی کلمه DOME ..... است.<br>۲- دو نوع ..... و .....<br>۳- لنز ..... و .....        | ۱- نصب بر روی .....<br>۲- نصب در مکان های .....<br>(IN DOOR) |              |
| .....<br>(BULLET) | ۱- معروف به دوربین ضدآب<br>به دلیل قرار گرفتن در معرض آب<br>(درجه IP .....)<br>۲- لنز ..... | ۱- نصب .....<br>۲- .....<br>(OUT DOOR)                       |              |

| نام دوربین                          | ویژگی دوربین   | مکان کاربرد                                 | تصویر دوربین   |
|-------------------------------------|--|---|--|
| صنعتی یا باکس<br>(.....)<br>(.....) | ۱- مکعب مستطیل شکل<br>۲- قابلیت نصب لنز به صورت<br>جداگانه روی آنها  | با قاب و یا بدون قاب با<br>قابلیت نصب ..... |   |
| .....<br>(Pin Hole)                 | ۱- پین هول به معنای .....<br>۲- لنز .....<br>۳- بدون دید در شب   | نصب در .....                                |   |
| اسپید دام<br>چرخشی<br>(.....)       | ۱- قابلیت چرخش دوربین در<br>جای خود به وسیله کنترل کننده<br>یا اتوماتیک<br>۲- قیمت ..... نسبت به سایر<br>دوربین ها به دلیل ..... | مکان های نظارتی حساس<br>.....               |  |

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):** این دوربین ها یک فرستنده (TX) در داخل خود دوربین و یک گیرنده (RX) دورتر از دوربین و نزدیک نمایشگر دارند. آنها بیشتر در مکان هایی که امکان سیم کشی مشکل است کاربرد دارند. دوربین های مدار بسته بی سیم به دو صورت بی سیم آنالوگ و بی سیم دیجیتال و در حالت های دام و بالت و رومیزی در بازار عرضه می شوند. دوربین های موجود در خیابان و اتوبان ها (صرف نظر از نحوه ارسال اطلاعات و تصویر) نمونه ای از این دوربین ها هستند.

■ **دوربین ضد آب (Waterproof):** اگر دوربین مدار بسته را به گونه ای بسازند

و مورد استفاده قرار دهند که از نفوذ آب به آن جلوگیری شود؛ به آن «دوربین ضد آب» اطلاق می شود. خواه این دوربین دارای قاب باشد یا خود دوربین درجه حفاظت (IP) بالایی داشته باشد.



■ **دوربین مخفی یا مینیاتوری (Mini):** معمولاً از دوربین های مینیاتوری (کوچک) به صورت دوربین های مخفی استفاده می شود. به همین دلیل، این دوربین ها به دوربین مخفی معروف شده است. البته انواع مختلف دوربین ها (در هر شکل و اندازه) را می توان به صورت مخفی نصب کرد و همانگونه که استفاده از دوربین های مخفی کاملاً ابتکاری است، می توان آنها را در هر جایی نصب کرد. استفاده در قاب دتکتور اعلام حریق، چشمی اعلام سرقت، لامپ، ساعت و طرح آینه نمونه هایی از این نوع دوربین هاست.



یکی از کاربردهای دوربین های مینیاتوری، استفاده از آنها در آیفون های تصویری است. تحقیق کنید هرپایه (سیم) این دوربین ها معرف چه چیزی است؟ در صورتی که از این نوع آیفون در هنرستان دارید این تحقیق را به صورت گروهی انجام دهید و گزارش خود را ارائه کنید.

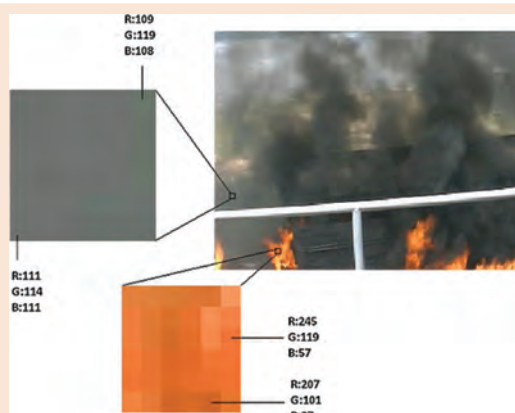
پژوهش  
کنید ۲



۲) **دوربین های دید در شب یا IR:** صرف نظر از نوع دوربین که می تواند دام یا بالت (یا هر نوع دیگری) باشد به کلیه دوربین هایی که برای تشخیص تصاویر از نور فروسرخ (Infra-Red) استفاده می کنند دوربین های دید در شب یا IR گفته می شود. معمولاً تعدادی دیود نوری فروسرخ (LED-ARRAY-SMD) در اطراف لنز این دوربین ها نصب و توسط فرمان یک حسگر نوری (فتوسل) در تاریکی روشن می شوند و تصاویر در تاریکی به صورت سیاه و سفید گرفته می شود. شکل زیر انواع دوربین ها و دیود IR آنها را نشان می دهد.



پژوهش  
کنید ۳



یکی از کاربردهای دوربین مداربسته استفاده از آنها به عنوان آشکارسازهای ویدئویی (VFD) است. کاربرد این آشکارساز را در پودمان قبل فراگرفتید. حال تحقیق کنید نحوه استفاده از دوربین‌ها به عنوان آشکارساز چگونه است؟ همچنین نحوه عملکرد این دوربین را مورد ارزیابی و پژوهش قرار دهید. این تحقیق را به صورت گروهی انجام دهید و گزارش خود را ارائه کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۵



### هدف: نصب اولیه دوربین و تست حسگر نوری آن

- با استفاده از کابل و منبع تغذیه‌ای که در فعالیت ۴ آماده کرده‌اید، دوربینی را به برق متصل کنید و با تاریک نمودن فضا روشن شدن دیودهای IR آن را مشاهده کنید.
- با متصل کردن آمپرتر و ولت‌متر، جریان و ولتاژ آن را قبل و بعد از روشن شدن IR، اندازه‌گیری کنید.

ترجمه  
کنید ۴



While most of us are pretty up-to-date when it comes to using the newest in, say, diaper technology, the latest and greatest in baby monitoring technology is a pretty new arrival. the Wi-Fi Baby Camera, a feature-rich baby monitoring solution for the modern parent, that works seamlessly with an iPhone or Android device to bring you a clear view of your baby from anywhere, anytime.



راه اندازی مازول دوربین توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۵



دوربین در سیستم‌های امنیتی کاربرد گسترده‌ای دارد و استفاده از آن می‌تواند قابلیت‌های جالب توجهی به پروژه اضافه کند. در این پروژه در صورتی که مازول PIR حرکتی را توسط دوربین تشخیص دهد، تصویر شخص ثبت می‌شود و در کارت حافظه ذخیره می‌گردد.

پروژه ۲

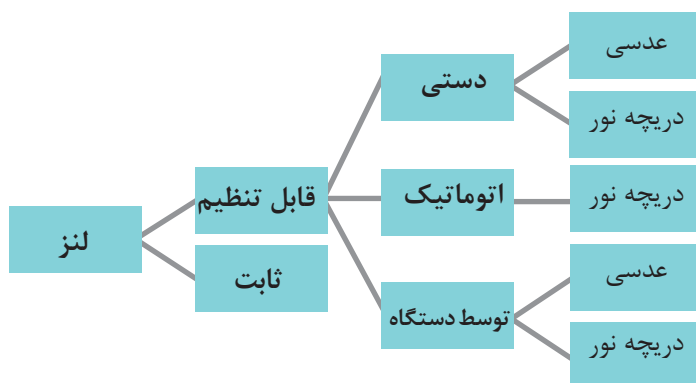


## اجزای دوربین مدار بسته

پس از شناخت انواع دوربین، لازم است اجزای داخلی دوربین ها را نیز بشناسیم. انواع دوربین ها با تمام تفاوت در مدل هایشان، مشابهت هایی نیز دارند که در ادامه به آنها اشاره می شود. ☒ 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)

استوانه ای حاوی مجموعه ای از عدسی هاست که نور را از خود عبور می دهد و به درون دوربین هدایت می کند و باعث می شود که تصویر به صورت واضح بر روی گیرنده تصویر منعکس شود. در دوربین مدار بسته، محل عبور نور را به داخل دوربین، که شامل عدسی و دریچه عبور نور است لنز می گوئیم. امکانات و نوع لنز در کیفیت تصویر ایجاد شده تأثیر به سزایی دارد. در نمودار زیر تقسیم بندی انواع لنزها را می بینید. لنز دوربین های مدار بسته از نظر قابلیت تنظیم فاصله کانونی به سه دسته زیر تقسیم می شوند:



لنز در دوربین های مدار بسته

پخش فیلم ۶



فعالیت  
کلاسی ۸



با توجه به نکاتی که در فیلم فوق آموخته اید، جدول زیر را به کمک هنرآموز خود کامل کنید.

| انواع لنز           | ویژگی لنز   | تصویر لنز دوربین |
|---------------------|---|------------------|
| لنز ثابت<br>(.....) | ۱- ایجاد یک زاویه دید ..... با توجه به .....<br>۲- رایج ترین انواع: لنزهای..... |                  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>۱- معنی لغوی: چند کانونی</p> <p>۲- ایجاد زاویه .....<br/>         ۳- ایجاد زاویه ..... با توجه به ..... برای دوربین<br/>         ۴- دارای .....، یکی برای تنظیم .....<br/>         (فاصله کانونی لنز) و یکی برای تنظیم .....</p> | <p><b>لنز قابل تنظیم یا وریفوکال (Vari-focal lens)</b></p> |
|  | <p>۱- نوعی از لنزهای قابل تنظیم</p> <p>۲- تغییر فاصله کانونی توسط .....<br/>         ۳- فوکوس لنز به صورت .....</p>   | <p><b>لنزهای زوم (.....)</b></p>                           |
|  | <p>۱- لنزهایی با ارائه حداکثر زاویه دید به بیننده</p> <p>۲- فاصله کانونی آنها بین ..... تا ..... میلی متر</p> <p>۳- دلیل نام گذاری: .....<br/>         ۴- هرچه عدسی محدب تر، زاویه دید .....</p>                                    | <p><b>لنز چشم ماهی (.....)</b></p>                         |

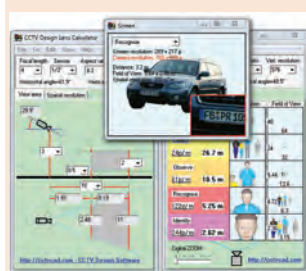
بحث کنید



با توجه به شکل زیر، به نظر شما تغییر فاصله کانونی و فوکوس در تصویر دوربین های مدار بسته چه تغییری ایجاد می کند؟ این ویژگی در کجا مفید و در چه مکان هایی مضر است؟



پروژه ۳



**هدف: نصب و کار با نرم افزار Cam-Tech CCTV Lens Calculator**

نرم افزارهای مختلفی برای انتخاب لنز دوربین مدار بسته وجود دارد.

Cam-Tech CCTV Lens Calculator یکی از نرم افزارهایی است که

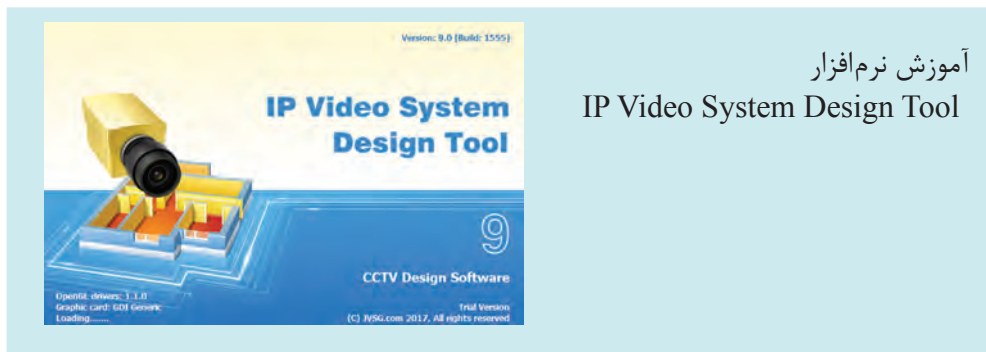
درعین کاربردی بودن، کار با آن نیز راحت است.

✓ نرم افزار محاسباتی آنلاینی نیز وجود دارد که یکی از مهم ترین آنها در

سایت <http://www.jvsg.com/online> وجود دارد. می توانید با مراجعه

به این سایت تأثیر لنز در دوربین انتخابی خود را مشاهده کنید.





بخش فیلم ۷



فاصله کانونی عدسی چشم انسان ۲۲mm و زاویه دید آن ۳۰ درجه است. هرچشم به تنهایی دارای زاویه دیدی از ۱۲۰ تا ۲۰۰ درجه است.

آیا می دانید



✓ می توانید جهت کسب اطلاعات بیشتر به کتاب همراه هنرجو بخش لنزها مراجعه نمایید.

## ۲- حسگر مبدل نور به ولتاژ الکترونیکی (Imaging Device Pick up):



این سنسور قلب دوربین های مدار بسته است. حسگر تصویر، نور عبوری از روزنه لنز به داخل دوربین را به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می کند. حسگرهایی که امروزه در دوربین ها مورد استفاده قرار می گیرد دو نوع اند:

**CCD.I (Charged Coupled Device):** یک فناوری آنالوگ است که تصاویری شفاف و با رزولوشن نسبتاً بالا را ارائه می دهد و در نور کم هم تصاویر خوبی نمایش می دهد و کمی بیشتر از حسگرهای CMOS برق مصرف می کند. هر CCD از میلیون ها سلول بنام فتوسایت یا فتودیود تشکیل شده است. این نقاط در واقع حسگرهای حساس به نوری هستند که اطلاعات نوری را به یک شارژ الکتریکی تبدیل می نمایند.

**CMOS.II (Complementary Metal Oxide Semiconductor):** با پیشرفت فناوری و افزاره های نیمه رسانا این حسگر در دوربین های شبکه و HD جایگزین CCD گردید. تقریباً در تمام دوربین های امروزی از این فناوری استفاده می شود.

شرکت های بزرگی در دنیا سازنده حسگر دوربین مدار بسته می باشند که مهم ترین آنها حسگرهایی با نام تجاری سونی و آپتینا و امنی ویزن و گلکسی را روانه بازار کرده اند.



حسگر در دوربین های مدار بسته

بخش فیلم ۸







با توجه به نکاتی که در فیلم صفحه قبل آموخته‌اید، جدول زیر را به کمک هنرآموز خود کامل کنید.

### ویژگی حسگرهای CCD

تغذیه ۱۲ ولت و جریان ..... میلی آمپر

در نور ..... دیدی به‌خوبی انسان دارند (مهم‌ترین حسن آنها)

ابعاد ..... دارد.

قیمت این حسگر بالاتر می‌باشد.

در دوربین با سرعت فریم پایین استفاده می‌شوند.

### ویژگی حسگرهای CMOS

امکان ساخت تمامی مدارات منطقی بر روی یک چیپ

کیفیت ..... و تولید آن در حجم انبوه.



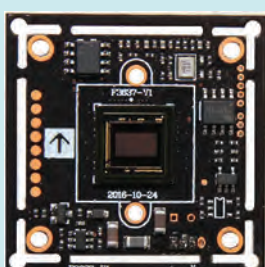

توان مصرفی آنها ..... می‌باشد. (جریان ۷۰-۳۵ میلی آمپر)

حساسیت ۱۰ برابر ..... از حسگرهای CCD



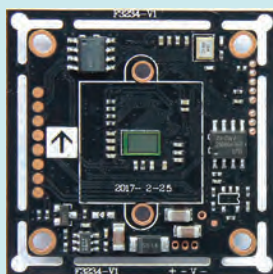

سرعت تا ۱۰۰ برابر ..... از CCD (مهم‌ترین حسن آنها)



جدول زیر انواع حسگر دوربین مداربسته را نمایش می‌دهد. باتوجه به اطلاعاتی که از دیدن فیلم فوق به‌دست آورده‌اید، آن را کامل کنید.

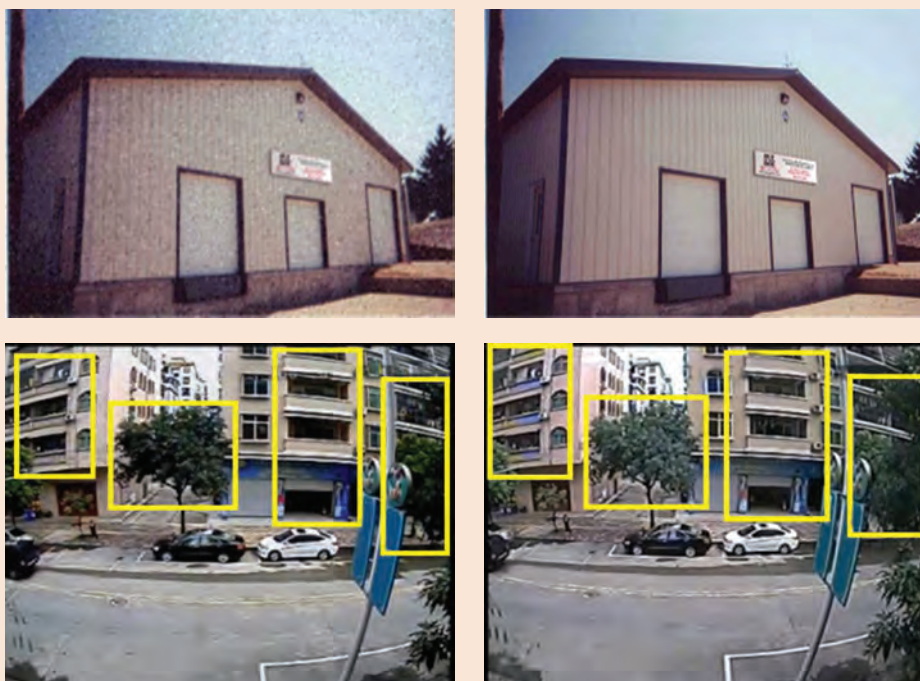
| ویژگی حسگر  | تصویر   | نام حسگر (سازنده - نام تجاری و فنی)   |
|---|---|---|
| ۱- بالاترین کیفیت تصویر<br>(حتی به مرور زمان)<br>۲- .....<br>۳- ..... |  | <br>سونی<br>کمپانی سونی<br>Sony           |
| ۱- کیفیت تصویر متوسط<br>۲- .....<br>۳- .....                          |  | <br>آپتینا<br>کمپانی انسمی (Onsemi)<br>AR |

بودمان سوم: نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>۱- عمر کمتری نسبت به سایر دوربین ها</p> <p>۲- .....</p> <p>۳- .....</p> |  |  <p>امنی ویژن<br/>کمپانی OmiVision<br/>OV</p>   |
| <p>۱- .....</p> <p>۲- .....</p> <p>۳- .....</p>                            |  |  <p>گلکسی کُر<br/>کمپانی Galaxy Core<br/>GC</p> |

با توجه به فیلم فوق ، نوع حسگر به کار رفته در دوربین های مدار بسته را بیان کرده و دلیل خود را نیز بیان کنید.

بحث کنید



✓ می توانید جهت کسب اطلاعات بیشتر به کتاب همراه هنرجو بخش حسگر مراجعه نمایید.

### ۳- برد الکترونیکی دوربین (CHIPSET)

برد الکترونیکی (شامل پردازنده، سنسور و چیپ) که در داخل دوربین قرار دارد، اصولاً وظایف زیر را بر عهده دارد:

الف) تبدیل خروجی سنسور به یک سیگنال ویدئویی؛

ب) پردازش سیگنال خروجی سنسور؛

ج) تنظیم امکانات موجود در چیپست (نوع خروجی تصویر و فرمان به بخش‌های مرتبط)؛

د) کنترل و تنظیم نور مربوط به تصویر به دست آمده از سنسور.

شرکت‌های بزرگی در دنیا سازنده پردازنده (چیپست) دوربین مداربسته می‌باشند که مهم‌ترین آنها بردهایی با نام تجاری نکست چیپ (NVP)، فول‌هان (FH)، هایسیلیکون (HI) و HDI را روانه بازار کرده‌اند.



چیپست دوربین‌های مداربسته

بخش فیلم ۹



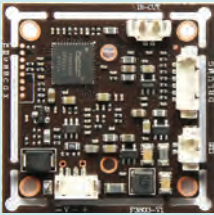

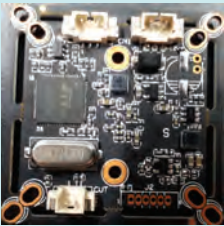
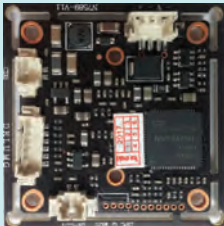
فعالیت  
کارگاهی ۶



#### هدف: بازکردن دوربین و شناخت اجزای آن

- به کمک هنرآموز خود دوربین موجود در کارگاه را باز نمایید.
- درمورد حسگر و لنز و چیپ آن تحقیق کنید و دیتاشیت هریک را در کلاس ارائه کنید.

جدول زیر مهم‌ترین چیپست دوربین مداربسته را نمایش می‌دهد.

| تصویر   | چیپست<br>(نام فنی و<br>تجاری) | تصویر   | چیپست<br>(نام فنی و<br>تجاری) |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
|  | HDI                           |  | نکست چیپ<br>(Nextchip)<br>NVP |
|  | XM                            |  | فول‌هان (Fullhan)<br>FH       |

✓ می‌توانید جهت کسب اطلاعات بیشتر به کتاب همراه هنرجو بخش چیپست مراجعه نمایید.

## ۴- کابل دوربین و متعلقات

اطلاعات و سیگنال های دوربین، که توسط اجزای معرفی شده تولید می شود؛ توسط کابل دوربین به بقیه سیستم انتقال می یابد. این کابل قطعاً شامل **ورودی تغذیه و خروجی تصویر** می شود. همچنین، کابل دوربین ممکن است شامل **منو OSD** یا **خروجی آلارم** یا **خروجی صدا** (میکروفن) نیز باشد.



۱) **ورودی تغذیه (Power Input):** محل اتصال ولتاژ، ورودی تغذیه دوربین مدار بسته است، که معمولاً به صورت یک مادگی است. قبلاً با این تغذیه آشنا شده اید.



۲) **خروجی تصویر (Video Output):** دامنه سیگنال تصویر خروجی دوربین های مدار بسته حدود یک ولت پیک تا پیک است، که از طریق این کانکتور (فیش) دریافت می شود. این خروجی در دوربین های مینی و مخفی معمولاً به صورت فیش مادگی AV زرد رنگ است، ولی در اکثر دوربین های آنالوگ بزرگتر، به صورت یک کانکتور (فیش) BNC است. در دوربین های دیجیتال (تحت شبکه) نیز این خروجی از نوع مادگی کانکتور RJ45 (کابل LAN) است.



۳) **منو OSD:** اصطلاح OSD برگرفته از سرواژه هایی از واژه های On Screen Display menu می باشد و به معنای «منوی تنظیمات نمایش داده شده روی صفحه» است و کارایی این منو فقط تنظیمات تصویر دوربین است. البته رشد فناوری سیستم های نظارت تصویری این تنظیمات را بر بستر کابل کواکسیال و دستگاه ضبط و کنترل انتقال داده است. علاوه بر این قابلیت، همان طور که قبلاً هم اشاره شد در دوربین های چندمنظوره HD، این منو به جای تنظیمات تصویر؛ نوع خروجی تصویر را مشخص می کند. (صفحه ۸۷ را مشاهده کنید).





منو OSD با تمام ویژگی‌های خوب آن، به علت مشکلاتی که در حین استفاده دارد، زیاد مورد علاقه نصابان قرار نمی‌گیرد. اما فناوری UTC این مشکل را برطرف کرده است. در مورد نحوه کارکرد این قطعه تحقیق کنید و نتایج خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

✓ می‌توانید جهت کسب اطلاعات بیشتر به کتاب همراه هنرجو بخش منو OSD مراجعه نمایید.



با توجه به اطلاعاتی که تا به حال کسب نموده‌اید، جدول زیر را کامل نمایید.

| نوع دوربین (ظاهری) و مکان کاربرد:  |  |
|------------------------------------|--|
| ۱- فیش .....                       |  |
| ۲- فیش خروجی صدا                   |  |
| ۳- فیش .....                       |  |
| ۴- .....                           |  |
| ۵- .....                           |  |
| ۶- .....                           |  |
| از نوع آنالوگ است یا دیجیتال؟ چرا؟ |  |
| نوع دوربین (ظاهری) و کاربرد:       |  |
| ۱- فیش .....                       |  |
| ۲- فیش .....                       |  |
| ۳- .....                           |  |
| ۴- دیود نوری IR (LED ARRAY)        |  |
| ۵- .....                           |  |
| ۶- میکروفن                         |  |
| از نوع آنالوگ است یا دیجیتال؟ چرا؟ |  |
| چرا فیش خروجی صدا ندارد؟           |  |



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

وظیفه اصلی این دستگاه ضبط سیگنال و تصاویر دریافتی از دوربین ها است. علاوه بر این وظیفه، این سیستم قابلیت های فراوانی را برای دوربین ها فراهم می کند. از ضبط تصاویر با فرمت های تصویری و کیفیت های مختلف تا قابلیت های هشدار متنوع، ارتباط با شبکه و به کارگیری نرم افزارهای کاربردی جهت کنترل ورودی و خروجی.

این دستگاه ها به دو دسته اصلی مستقل و کارت های الکترونیکی دسته بندی می شوند. با این توضیح که از کارت های الکترونیکی دیگر عملاً استفاده نمی کنند. و دستگاه های مستقل تنوع فراوانی دارند؛ از جمله DVR و NVR ها که مهم ترین نوع آنها هستند.



معرفی انواع دستگاه ضبط کننده سیستم نظارت تصویری




بخش فیلم ۱۱



جدول زیر انواع دستگاه های ضبط کننده تصاویر را نمایش می دهد. با توجه به نکاتی که از تماشای فیلم فوق آموخته اید، جدول زیر را به کمک هنرآموز خود کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۱۲



| نام دستگاه            | انواع                           | نوع کاربرد (مورد استفاده) | ویژگی | تصویر   |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|-------|---|
| .....<br>(standalone) | .....<br>Digital Video Recorder | دوربین های .....<br>..... |       |  |
|                       | .....<br>Network Video Recorder | دوربین های .....<br>..... |       |  |
| .....                 | ..... (داخلی)                   | نصب بر روی .....<br>..... |       |  |
|                       | ..... (خارجی)                   |                           |       |   |

## DVR-۱

این دستگاه جهت ضبط و کنترل دوربین‌های آنالوگ (معمولی و HD) مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل تعداد محدودی ورودی و خروجی تصویر و صداست. محدودیت تعداد ورودی‌های DVR، آنها را دسته‌بندی کرده است؛ برای مثال DVRهای با چهار ورودی تصویر را چهارکانال (DVR 4CH) می‌نامند. به همین ترتیب تعداد کانال‌ها می‌تواند ۸، ۱۶ و ۳۲ باشد. DVRهای رایج در بازار از ۳۲ کانال فراتر نمی‌روند. ورودی تصویر از نوع مادگی BNC می‌باشد. این دستگاه‌ها ممکن است ورودی صدا نداشته باشند و یا اینکه یک یا چند ورودی صدا در آنها تعبیه شده باشد. ورودی صدا نیز از نوع فیش AV است. همچنین این دستگاه دارای خروجی هم‌زمان صدا و تصویر بوده که خروجی صدای آن از نوع فیش AV و خروجی تصویر آن از یکی از انواع (CVBS) BNC یا VGA یا HDMI یا ترکیبی از همه آنهاست (منظور از ترکیب، هم‌زمانی استفاده است). DVRها به جز تعداد ورودی صدا و تصویر دارای قابلیت‌های مختلفی هستند، که با توجه به آنها، ابعاد و کیفیت و قیمت هر یک را از یکدیگر متمایز می‌کند.

بعضی دستگاه‌های DVR موجود در بازار قابلیت پشتیبانی از تمام فرمت‌های تصویری دوربین‌ها را دارند؟! به این DVRها All in one یا ۵×۱ می‌گویند. (فرمت‌های آنالوگ، AHD، CVI، TVI، IP)

آیا می‌دانید



### هدف: اتصال دوربین به DVR و گرفتن خروجی تصویر

■ توسط کابل تصویر و منبع تغذیه‌ای که قبلاً آماده نموده‌اید؛ دوربین‌های موجود در کارگاه خود را به DVR متصل نمایید و خروجی تصویر را بر روی مانیتور نمایش دهید.

فعالیت  
کارگاهی ۷



### پارامترهای انتخاب DVR

پخش فیلم ۱۲



### هدف: شناخت انواع قابلیت دوربین‌ها

■ در صورتی که دوربین کارگاه شما متعلق به منو OSD یا قابلیت تغییر خروجی نوع تصویر است، خروجی تصویر را با تغییر تنظیمات منو تغییر دهید و نتایج را با هم به اشتراک و بحث بگذارید.  
■ به کمک هنرآموز خود دوربینی را باز کنید و پس از تعویض لنز آن، تفاوت تصویر را در حالت اولیه و پس از تعویض مشاهده و تغییرات را بررسی کنید.  
■ سنسور دوربین فوق را تعویض نمایید و تغییرات تصویر را با دوستانان به بحث بگذارید.

فعالیت  
کارگاهی ۸



## NVR-۲

دستگاه کنترل و ذخیره‌سازی تصاویر دوربین‌های مدار بسته تحت شبکه (IP) را Network Video Recording یا به اختصار NVR می‌نامند. این دستگاه بر مبنای کنترل دوربین‌های شبکه طراحی شده و مدل‌های مختلف آن



در ابعاد مختلف موجود است. بیشتر وظایف این دستگاه با دستگاه DVR همانند است و قابلیت های نسبتاً مشابهی دارند. تفاوت ها تنها در به کارگیری و نحوه ارتباطشان با دوربین هاست. برخلاف DVR ها که اتصال تصویر و صدا را به سادگی فراهم کرده اند؛ نحوه اتصال در NVR ها تابع مستقیمی از مفاهیم شبکه های کامپیوتری است. ورودی تصویر این دستگاه نیز همانند DVR به تعداد ورودی های آن وابسته است و از ۴ تا ۶۴ کانال آن در بازار عرضه می شود. معمولاً ورودی دوربین های IP مستقیماً به NVR متصل نمی شود و به تجهیزات جانبی دیگری نیاز دارد که در ادامه معرفی می گردد. خروجی تصویر نیز غالباً HDMI یا VGA می باشد.



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

بخش فیلم ۱۳



فعالیت  
کارگاهی ۹



### هدف: متصل کردن دوربین IP به NVR

■ پس از مشاهده فیلم فوق، دوربین IP موجود در کارگاه خود را به NVR متصل کنید و خروجی تصویر را مشاهده نمایید.

## ۳- کارت های الکترونیکی

کارت DVR در واقع رابط بین دوربین های مدار بسته آنالوگ با سیستم کامپیوتر است. مابقی وظایف را کامپیوتر انجام می دهد. اطلاعات نیز درون کامپیوتر ذخیره می شود. توصیه می شود این سیستم بیشتر برای مصارف کوچک و کوتاه مدت استفاده شود. مهم ترین عیوبی که این کارت ها را از رده خارج کرد عبارتند از کیفیت تصاویر ضبط شده پایین، افزایش هزینه برق (باتوجه به روشن بودن دائمی رایانه)، ظرفیت پایین هارد رایانه جهت ضبط (اشغال قسمتی از هارد توسط نرم افزارها و سیستم عامل).

## تجهیزات جانبی سیستم نظارت تصویری



با مهم ترین تجهیزات مورد استفاده در سیستم های نظارت تصویری آشنا شدید. علاوه بر این موارد، تجهیزات دیگری نیز ممکن است در برخی پروژه ها مورد استفاده قرار گیرد. که مهم ترین آنها به شرح زیراند:

### ۱- میکروفن (Microphone)

برای ضبط صدای محیط از میکروفن استفاده می شود. میکروفن به دو صورت مستقل از دوربین و همراه دوربین عرضه می گردد. همان طور که قبلاً بیان شد، فیش خروجی صدا در دوربین های میکروفن دار به رنگ سفید و از نوع AV خواهد بود. (کابل دوربین صفحه ۹۷ را مشاهده نمایید). همچنین در سیستم های دیجیتال امروزی (IP) میکروفن به همراه دوربین است و صدا از طریق همان کابل شبکه منتقل می شود. نکته دیگر اینکه میکروفن های مستقل دارای فیش ورودی تغذیه ۱۲ ولت و فیش خروجی AV هستند.

توجه کنید



**نصب دوربین مدار بسته مخفی یا میکروفن به هر نحو (در محیط های مشاع یا خصوصی) نیازمند مجوز است! در صورت شکایت از کسی که دوربین مخفی نصب کرده (حتی در مشاعات منزل شخصی اش)، این موضوع پرداخت جریمه سنگین یا تعقیب قضایی را در پی خواهد داشت!**

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



### هدف: متصل کردن میکروفن به DVR

■ به سیستم نصب شده در فعالیت های گذشته یک میکروفن اضافه کنید و تنظیمات مورد نیاز را انجام دهید و خروجی صدا را تست نمایید.

آیا می دانید



خروجی میکروفن های جدید را به صورت BNC تولید می کنند تا نصب آن راحت تر باشد. در صورت امکان، چنین فعالیتی را در کارگاه خود تجربه کنید.



### ۲- پایه و کاور (Bracket - Housing)

تمام دوربین ها پایه و کاور (کیس) دارند. از پایه جهت نصب دوربین در شرایط خاص یا افزایش طول دوربین استفاده می شود. همچنین در بعضی شرایط جهت محافظت دوربین از عاملی خاص نیاز به کاور است. البته پایه های دیگری نیز در بازار موجودند که می توان دوربین را به حالت چرخشی (PTZ) درآورد.

آیا می دانید



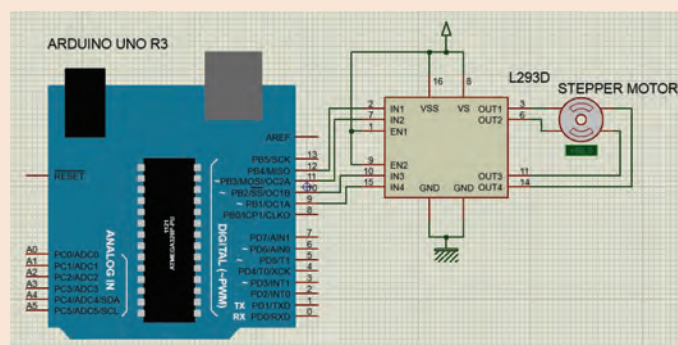
مهم ترین ویژگی و امتیاز موتورهای پله ای از سایر موتورها، امکان کنترل حرکت شفت موتور و قراردادن آن در مکان دلخواه با اعمال پالس های مناسب است. در این صورت مانند موتورهای DC و سروو موتورها، نیازی به استفاده از مدارات پیچیده برای کنترل وضعیت موتور نمی باشد. در کاربردهایی که به موقعیت یابی دقیق نیاز است (مانند: پرینتر سه بعدی، دستگاه های CNC، رباتیک، اتوماسیون و...) از موتورهای پله ای استفاده می شود. یکی از کاربردهای این نوع موتور در دوربین های گردان می باشد.



راه اندازی موتور پله ای توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۱۴





مدار شکل روبه‌رو را ببینید و با استفاده از نمایشگر سریال مقدار جهت چرخش موتور پله‌ای را کنترل کنید. سپس دوربینی را بر روی این موتور جانمایی کنید و آن را کنترل نمایید.

### ۳- هارددیسک (Hard Disk)

هارددیسک قابل نصب در DVR از نوع اینترنال یا داخلی (Internal) و با سیستم ارتباطی SATA هستند. این هارد دقیقاً مشابه هاردی است که در کامپیوترهای خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته این هاردها ویژگی‌های خاصی دارند که آنها را از سایر مصارف (خانگی، شبکه، آرشیوسازی و...) متمایز می‌کند. مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب و کیفیت هارددیسک سیستم‌های نظارت تصویری عبارت‌اند از ظرفیت، سرعت دوران، اندازه بافر، هاردهای سیستم نظارت تصویری باید تحمل انتقال دائمی اطلاعات را به‌صورت شبانه‌روزی داشته باشند. نکته مهم دیگر در انتخاب هارد (به‌جز نوع هارد) ظرفیت آن است. شما می‌توانید با رابطه زیر به‌صورت تقریبی به ظرفیت مورد نیاز برای هاردهای دست یابید:

**فرمول محاسبه فضای هارد در سیستم‌های مدار بسته:**

$$\frac{\text{ظرفیت مورد نیاز}}{\text{بیت ریت بر حسب کیلوبایت بر ثانیه}} \times \text{تعداد روز مورد نیاز} \times \text{تعداد ساعات ضبط در هر روز} \div 8 \times 3600 \div 1024$$

(قابل دسترسی در DVR)

**ظرفیت کل هارد بر حسب مگابایت = ظرفیت مورد نیاز جهت هر کانال در یک ساعت بر حسب کیلوبایت**

**تعداد روز مورد نیاز × تعداد ساعات ضبط در هر روز × ظرفیت مورد نیاز جهت هر کانال در یک ساعت بر حسب کیلوبایت = ظرفیت کل هارد بر حسب مگابایت**

### هدف: متصل کردن هارددیسک به DVR

- به سیستم نصب شده در فعالیت‌های گذشته یک هارددیسک اضافه نمایید و تصویر و صدا را ضبط و سپس آن را بازبینی نمایید.
- مشخصات هارد موجود را یادداشت نمایید و نکاتی را که در آن مهم به‌نظر می‌رسد، با دوستانتان به بحث بگذارید.



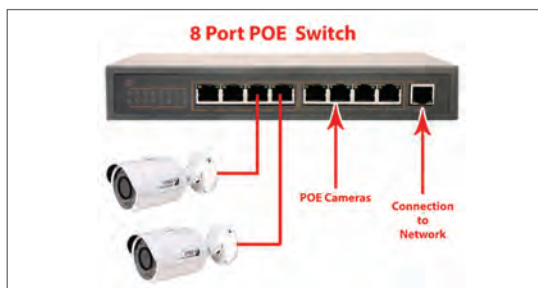


## هدف: محاسبه حجم هارد دیسک با نرم افزار CCTV Lens Calculator

با نرم افزار CCTV Calculators آشنا شوید. یکی از قابلیت های این نرم افزار محاسبه حجم هارد دیسک مورد نیاز سیستم با توجه به عوامل مؤثر در ظرفیت هارد دیسک از جمله کیفیت دوربین، تعداد آن، مدت زمان مورد نیاز، فریم بر ثانیه و عوامل دیگر می باشد. با کمک هنرآموز خود حجم مورد نیاز هارد دیسک یک پروژه فرضی را محاسبه کنید.

## ۴- سوئیچر (Switcher)

سوئیچر در سیستم های دیجیتال جهت ارتباط بین دوربین و NVR کاربرد دارد. با سوئیچر و نحوه کار آن در پودمان یکم آشنا شده اید. در سیستم های امروزی از سوئیچر های POE استفاده می شود تا دیگر نیازی به ورودی تغذیه برای دوربین نباشد.



نحوه متصل کردن به سیستم دوربین تحت شبکه (IP)



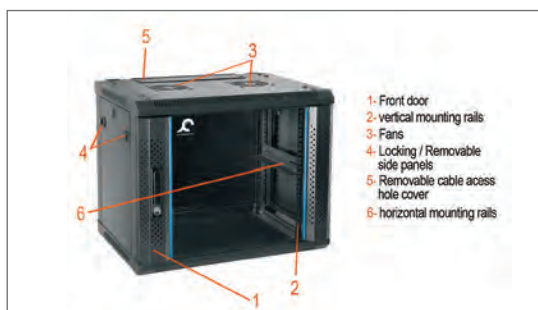
## هدف: متصل کردن دوربین IP به سوئیچر و NVR

- دوربین IP را ابتدا به سوئیچر معمولی و سپس سوئیچر را به NVR متصل نمایید و پس از پیکربندی (Config کردن) خروجی تصویر را مشاهده نمایید.
- سیستم بالا را توسط سوئیچر POE تکرار نمایید.



## ۵- رک (Rack)

برای جاگذاری NVR، DVR، سوئیچر، سیم، کابل و متعلقات دیگر از «رک» استفاده می شود. از رک دو نوع ایستاده و دیواری (با توجه به حجم دستگاه ها) و یک یا چند طبقه عرضه می شود و دارای قطعاتی است، از جمله: سینی جداکننده، فن و ماژول برق می باشند.





#### ۶- تستر (Tester)

تستر دوربین مدار بسته، دستگاهی است که معمولاً یک مانیتور کوچک دارد و به شما این امکان را می دهد که در شرایطی که از مانیتورینگ فاصله دارید، دوربین را بدون تغذیه به آن متصل کنید و تنظیمات و تست های لازم را انجام دهید.

تسترها معمولاً انواع متفاوتی از دوربین های مدار بسته آنالوگ، HD و IP را پشتیبانی می نمایند و برای اهداف مختلفی از جمله تست سلامت دوربین، تنظیم زاویه دید، تنظیم بهترین جهت برای دوربین های ثابت، تست میکروفن و تست کابل برق و تصویر کاربرد دارد.



#### ۷- منبع تغذیه اضطراری

در سیستم های حفاظتی (همچون اعلام سرقت و اعلام حریق) و درهای اتوماتیک؛ با یک یا دو باتری با جریان دهی پایین می توان منبع تغذیه اضطراری را در اختیار داشت. اما در سیستم های نظارت تصویری، به دلیل جریان بالای دوربین و دستگاه باید راه دیگری برگزید. روش تأمین برق اضطراری در سیستم های نظارت تصویری استفاده از UPS با خروجی ۲۲۰ ولت برای کل سیستم یا استفاده از سیستم (CPS (Cctv Power Supply با خروجی DC است.

بعضی از پروژه های نصب دوربین مدار بسته در شرایطی اتفاق می افتد که هیچ گونه برقی در محل نصب وجود ندارد. مثلاً نظارت تصویری یک زمین کشاورزی یا کندوی زنبور عسل و امثال این ها. در این موارد بهترین روش، استفاده از سیستم فتوولتائیک و متصل کردن آن به سیستم نظارت تصویری است.

نکته



#### هدف: متصل کردن سیستم نظارت تصویری به سیستم فتوولتائیک

سیستم فتوولتائیکی را که سال دهم اجرا نمودید به سیستم دوربین مدار بسته ای که تاحال بسته اید متصل کنید و خروجی تصویر را تست نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۳





## ۸- مبدل و فیش‌های ارتباطی

جهت برقراری ارتباط بین خروجی تصویر، ورودی تصویر، تبدیل تصویر خروجی و تبدیل انواع فیش‌ها، به مبدل‌ها و فیش‌های ارتباطی گوناگون (بسته به شرایط کار از آنها و نحوه استفاده از آنها) نیاز داریم.



معرفی انواع فیش‌ها و مبدل‌های ارتباطی

بخش فیلم ۱۶

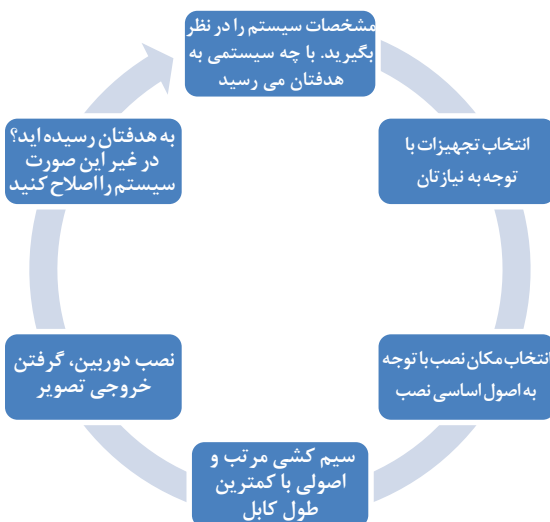


## نصب، بهره‌برداری و نگهداری سیستم نظارت تصویری

### ۱- نصب تجهیزات سیستم نظارت تصویری

نصب صحیح و اصولی تجهیزات در تمام سیستم‌ها، امری اجتناب‌ناپذیر است. در سیستم‌های نظارت تصویری نیز نصب اصولی تجهیزات در پایداری سیستم و عمر مفید سیستم مؤثر است. اولین کار، کشیدن نقشه یک مکان و مشخص کردن نواحی مورد نظر است. هر چه جزئی‌تر باشد بهتر است. برای مثال، هر ساختمانی که می‌خواهید بررسی کنید، خیابان‌های خاص، پارک‌ها، زمین‌های بازی، ورودی‌ها، خروجی‌ها، پارکینگ ماشین و سایر مواردی را که باید دیده شود اضافه کنید. (این کار می‌تواند توسط دست یا نرم‌افزار انجام شود).

توجه به نکات روبه‌رو در نصب تجهیزات مؤثر و بسیار مهم است.



نکاتی که در نصب تجهیزات دوربین‌های مدار بسته اهمیت دارد را به بحث گذاشته و بگویید در مرحله آخر اگر به هدف‌تان نرسیدید چگونه می‌توانید سیستم را ترمیم یا اصلاح کنید؟

بحث کنید



### ۲- بهره‌برداری سیستم نظارت تصویری

زمانی هزینه صرف‌شده برای نصب سیستم مدار بسته، به‌جا و قابل دفاع است و به سرمایه تبدیل خواهد شد که نصب و اجرا استاندارد باشد!

توجه کنید



پس همان‌گونه که قبلاً هم بیان شد، نصب استاندارد، بهره‌برداری بهینه‌تری را به دنبال خواهد داشت. بهره‌برداری از سیستم‌های نظارت تصویری برای هر مکان تعریف خاص خود را دارد. برای مثال نحوه بهره‌برداری از اماکن عمومی و فروشگاه‌ها و حتی از اماکن خصوصی با یکدیگر متفاوت است. اما نکته حائز اهمیت در همه موارد، حذف عواملی است که سیستم را ناپایدار کنند.

فکر کنید



به نظر شما چه عواملی سیستم نظارت تصویری در حال کار را مختل یا ناپایدار می کند؟ نظرات خود را به بحث و اشتراک بگذارید.

### ۳- نگهداری سیستم نظارت تصویری

برای اینکه مطمئن باشیم سیستم نظارت تصویری به نحو احسن کار می کند و از هزینه ای که صرف شده به خروجی مورد نظر می رسیم، لازم است برنامه نگهداری منظمی برای سیستم خود در نظر بگیریم. اگر از یک برنامه منظم برای بررسی و نگهداری سیستم امنیتی خود استفاده کنیم، می توانیم ضمن محافظت از دارایی های خود، بیشترین کارایی را از سیستم امنیت تصویری خود داشته باشیم. مهم ترین عواملی که باید در طول بهره برداری و نگهداری از سیستم رعایت کرد عبارتند از:

**هموار کردن زاویه دید، تمیز نمودن لنز دوربین و دستگاه، تست کابل و فیش ها، تست ولتاژ ورودی دوربین و دستگاه.**

بحث کنید



نکاتی که در نگهداری سیستم نظارت تصویری باید رعایت شود را با یکدیگر به بحث بگذارید.

آیا می دانید



طبق مواد ۸۰ و ۸۱ قانون تأمین اجتماعی، چتر حمایتی تأمین اجتماعی از هنگام پرداخت اولین حق بیمه، بر سر بیمه شده و خانواده تحت تکفل وی گسترده می شود. این پوشش حمایتی تا پایان حیات بیمه شده ادامه دارد. با فوت مستمری بگیر بازنشسته و از کارافتاده کلی تحت پوشش تأمین اجتماعی، خانواده و بازماندگان وی با احراز شرایط پیش بینی شده در قانون تحت حمایت سازمان قرار می گیرند. بهتر است نصاب دوربین مدار بسته از این خدمات ارزنده بهره ببرد.

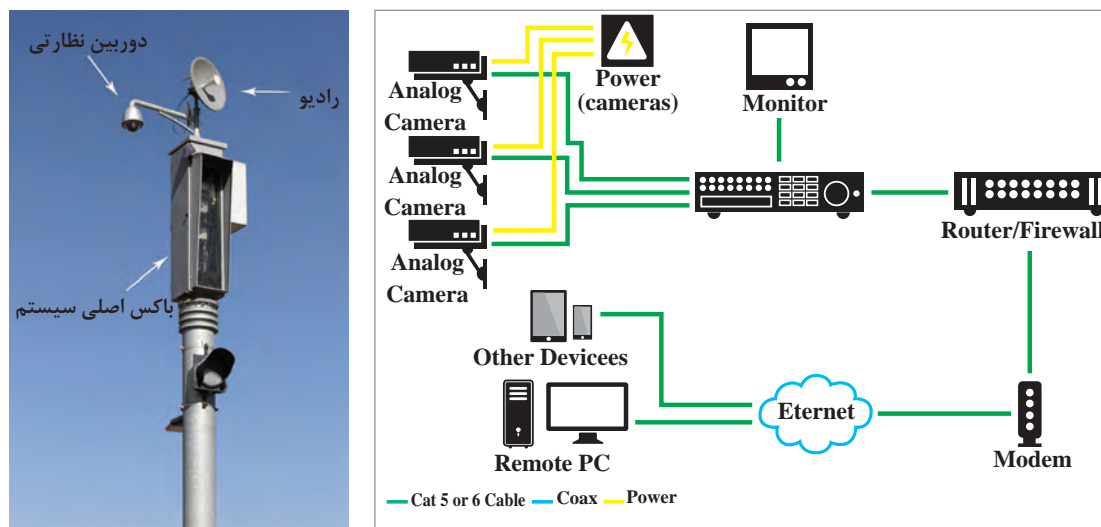
## انتقال تصویر در سیستم نظارت تصویری

این بحث، بخشی از راه اندازی سیستم نظارت تصویری است، که به صورت جداگانه مطرح می شود. انتقال تصویر، همان گونه که از نامش پیداست، یک هدف کلی را دربر می گیرد و آن انتقال تصویر خروجی دوربین مدار بسته به مرکز کنترل مورد نظر است؛ مهم ترین آنها به شرح زیراند:

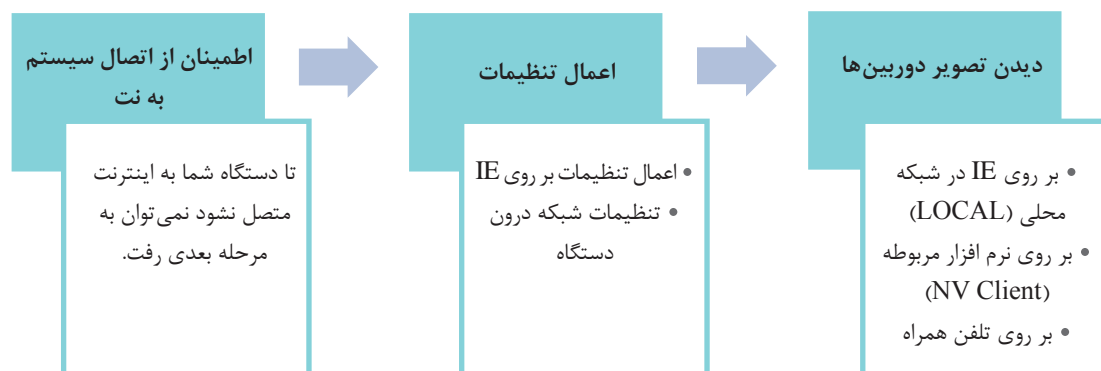
- ۱ مرکز کنترل می تواند DVR یا NVR باشد و این انتقال اطلاعات از طریق سیم، کابل یا فیبرنوری صورت می گیرد. این انتقال اطلاعات بیشترین کاربرد را دارد.
- ۲ انتقال تصویر می تواند انتقال رادیویی باشد. انتقالی که از طریق گیرنده و فرستنده رادیویی صورت می پذیرد. این نوع انتقال بیشتر در معابر شهری یا فواصل طولانی کاربرد دارد.
- ۳ انتقال تصویر از طریق بستر اینترنت (و حتی بستر Wi-Fi). شاید در دیوارنوشته ها یا سایر تبلیغات با این جمله «محل کار خود را از منزل ببینید» برخورد کرده باشید، جمله ای که انتقال تصویر را دربر می گیرد. انتقال تصویر نوع اول را در طول بخش های گذشته فراگرفته اید. در این بخش «انتقال تصویر» نوع سوم را فرامی گیرید.



تصاویر پایین انواع انتقال تصویر را نمایش می‌دهند. تصویر سمت راست نشان‌دهنده ترکیبی از انتقال کابلی و اینترنتی است و تصویر سمت چپ انتقال رادیویی را نمایش می‌دهد.



انتقال تصویر دوربین‌های مداربسته بر روی بستر نت، یکی از کاربردی‌ترین فناوری‌های کنترلی است. چرا که می‌توان علاوه بر نظارت سیستم، آن را کنترل و فرماندهی کرد. و حتی می‌توان در اجرای خانه‌های هوشمند از آن بهره‌برداری نمود. این انتقال می‌تواند بر روی تلفن همراه یا رایانه انجام شود. انتقال تصویر در دو حالت کلی شبکه داخلی (LAN که اصطلاحاً LOCAL گفته می‌شود) و بر بستر اینترنت (WAN) وجود دارد. از طرف دیگر انتقال تصویر بر بستر نت بر پایه IPها صورت می‌گیرد. همانطور که در پودمان اول فراگرفتید، IPها در دو نوع دینامیک و استاتیک وجود دارند. پس انتقال تصویر علاوه بر حالت **LOCAL**، در دو حالت **دینامیک** (که اصطلاحاً P2P گفته می‌شود) و حالت **استاتیک** نیز قابل اجراست که هر کدام مزایا و عیوبی نیز دارند. مراحل انتقال تصویر به صورت زیر می‌باشد:





## اعمال تنظیمات جهت انتقال تصویر LOCAL

بخش فیلم ۱۷



## تنظیمات پورت فرورادینگ (Port Forwarding) بر روی مودم و اعمال تنظیمات

بخش فیلم ۱۸



## هدف: انتقال تصویر LOCAL

باتوجه به فیلمی که مشاهده کردید با وصل دستگاه به شبکه LAN، خروجی تصویری را که در مراحل قبل از سیستم گرفته اید انتقال دهید.

پروژه ۶



## انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری بر روی IE بر بستر نت

بخش فیلم ۱۹



## هدف: انتقال تصویر بر روی IE

باتوجه به فیلمی که مشاهده کردید، با وصل دستگاه به اینترنت، خروجی تصویری را که در مراحل قبل از سیستم گرفته اید، بر روی IE انتقال دهید.

پروژه ۷



به نظر شما انتقال تصویر، علاوه بر مرورگر IE، روی مرورگرهای دیگر نیز قابل اجراست؟ در این مورد تحقیق کرده و نتیجه را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید ۵



## انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری توسط نرم افزار

بخش فیلم ۲۰



## هدف: انتقال تصویر بر روی نرم افزار

باتوجه به فیلمی که مشاهده کردید با وصل دستگاه به اینترنت، و نصب نرم افزار دستگاه، انتقال تصویر را انجام دهید.

پروژه ۸



## انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری بر روی گوشی تلفن همراه

بخش فیلم ۲۱



پروژه ۹



### هدف: انتقال تصویر بر روی تلفن همراه

باتوجه به فیلمی که مشاهده کردید با وصل دستگاه به اینترنت و نصب نرم افزار دستگاه بر روی گوشی خود، انتقال تصویر را انجام دهید.

بحث کنید



انتقال تصویرهایی را که تا حال فراگرفته اید، انتقال تصویر توسط IP دینامیک بود. مزایا و معایب این روش را با دوستانتان به بحث بگذارید.

بخش فیلم ۲۲



تنظیمات IP استاتیک (Port Forwarding) بر روی مودم و اعمال تنظیمات

پروژه ۱۰



### هدف: انتقال تصویر IP استاتیک بر روی تلفن همراه، نرم افزار و IE

باتوجه به فیلمی که مشاهده کردید با وصل دستگاه به اینترنت و تنظیمات مربوط به مودم، پروژه های ۷ تا ۹ را مجدداً انجام دهید.

پژوهش کنید ۶



یکی دیگر از روش های انتقال تصویر روش DNS است. با اطلاعاتی که در پودمان یکم به دست آورده اید در مورد نحوه انتقال تصویر توسط این روش تحقیق نمایید. به کمک هنرآموز خود این نوع انتقال تصویر را نیز اجرا کنید.

پژوهش کنید ۷



نحوه کار دوربین های بی سیم و نصب و راه اندازی آنها را مورد تحقیق قرار دهید و در صورت داشتن این نوع دوربین در کارگاهتان، آن را نصب و راه اندازی کنید.

## ارزشیابی شایستگی سیستم نظارت تصویری

| <p><b>شرح کار</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ شناخت اجزای مختلف سیستم نظارت تصویری</li> <li>■ مطالعه کاتالوگ تجهیزات مربوطه سیستم</li> <li>■ کابل کشی برق و تصویر و نصب طبق استاندارد</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم</li> <li>■ انتقال تصویر بر روی شبکه محلی و نت</li> </ul>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |
|---|--|-----------------------|------------|------|-----------|-----------------------|------------|---|----------------------------------|---|--|---|--------------------------------|---|--|---|--------------------|---|--|---|--|---|--|---|--------------|---|--|---|--|---|--|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ انجام تمام مراحل بر روی میز کار استاندارد همراه با مطالعه کاتالوگ قطعات</li> </ul>   |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |
| <p><b>شاخص ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات</li> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم دوربین</li> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم دستگاه ضبط تصاویر</li> <li>■ کار با نرم افزارهای مربوطه</li> </ul>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>20^{\circ}\text{C} \pm 3</math></p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم نظارت تصویری (آنالوگ و دیجیتال) - کابل مخصوص دوربین و اتصالات</p>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |
| <p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>کاتالوگ خوانی و کار با نرم افزار</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>کابل کشی دوربین و تجهیزات دیگر</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>تنظیمات DVR یا NVR</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>تست و آزمایش عملکرد صحیح دوربین و دستگاه</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۵</td><td>انتقال تصویر</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> <p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p> </td><td>۲</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p><b>میانگین نمرات*:</b></p> |  |                       |            | 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 |  | <p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p> |  | ۲ |  |
| 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                     |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |
| <p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p>   |  | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |
| <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>   |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                  |   |  |   |                                |   |  |   |                    |   |  |   |  |   |  |   |              |   |  |   |  |   |  |



## پودمان ۴

### نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک



تمامی دریچه های ورودی یک ساختمان که به صورت کلی، می توان از آنها به عنوان بازشو ها نام برد، اجزایی هستند که معبر ورودی مورد نیاز هر ساختمان را فراهم می آورند. امروزه هرگونه بازشو درب ساختمان را می توان اتوماتیک نمود. مهم ترین بازشو ها عبارت اند از درب های اتوماتیک (که خود شامل درب های با مکانیزم عمودی و افقی است)، سقف ها، سایبان ها، راه پندها، پرده ها و پنجره های اتوماتیک. ضرورت رسیدن به زندگی هوشمند و سریع در قرن معاصر، مهندسين را بر آن داشته است که با اتوماسیون؛ سهولت، سرعت و آرامش را در تمامی ابعاد زندگانی انسان ها به ارمغان آورند. مکانیزه کردن و هوشمندسازی درب ها نیز از چنین پیشرفتی بی بهره نمانده است.

## واحد یادگیری ۵

### شایستگی نصب و راه اندازی درب اتوماتیک با مکانیزم عملکرد عمودی

آیا می دانید



- تمامی درب ها و بازشوهای ورودی یک ساختمان را می توان اتوماتیک نمود؟
- بسیاری از منازل و اماکن اطراف شما به درب های اتوماتیک مجهزند؟
- چند نوع بازشو اتوماتیک با مکانیزم عملکرد عمودی وجود دارد؟
- درب های اتوماتیک به دیگر سیستم های هوشمند ساختمان قابل اتصال است؟

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ توانایی شناخت اجزای درب های با مکانیزم عمودی؛
- ۲ توانایی نصب اجزای مکانیکی درب های با مکانیزم عمودی؛
- ۳ توانایی راه اندازی و هوشمندسازی درب های با مکانیزم عمودی.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می توانند درب های ساختمان را با مکانیزم عملکرد عمودی (شامل هر دو بخش مکانیکی و الکتریکی) اتوماتیک کنند.



فکر کنید



به نظر شما دلایل حذف درب های کرکره ای قدیمی چه بود؟ آیا به جز عیوبی که به حذف آنها منجر شد، می توان برای آنها ویژگی هایی نیز برشمرد؟

## پیدایش درب با مکانیزم عمودی

امروزه بیشترین درب های ورودی ساختمان ها با مکانیزم عملکرد افقی طراحی شده اند. اما با پیشرفت فناوری ها و ایده های مهندسين، درب های با مکانیزم عملکرد عمودی نیز عرضه شده اند و سهم گسترده ای را به خود اختصاص داده اند. در بازار به این نوع درب ها، درب کرکره ای گفته می شود. کرکره های قدیمی، به علت سنگینی و به تبع آن، ایجاد ناراحتی هایی از قبیل دیسک کمر و همچنین داشتن خرابی های مکرر، جای خود را به کرکره های برقی دادند و به مرور زمان حتی جایگزین درب های لولایی و کشویی شده اند. می توان گفت کرکره اتوماتیک به سبک امروزی از سال ۱۹۵۴ میلادی و توسط لیهیت و دی هورتن آمریکایی و با استفاده از سیستم هیدرولیک به وجود آمد. همان طور که سال قبل خواندید، سیستم هیدرولیک دارای نقایصی است، از همین رو با پیشرفت موتورهای الکترومکانیک این فناوری برای ساخت درب اتوماتیک مورد استفاده قرار گرفت و باعث پیشرفت روز افزون این درب ها و تبدیل شدن درب اتوماتیک به یک صنعت شد تا جایی که امروزه درب اتوماتیک کرکره ای یکی از ملزومات مهم خانه هوشمند به حساب می آید.

پژوهش  
کنید



در مورد مکانیزم عملکرد اولین درب اتوماتیک کرکره ای ساخته شده و اعمال نیروی مربوطه به آن تحقیق کنید. سپس اطلاعات خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

## کاربرد درب های با مکانیزم عمودی

امروزه درب های با مکانیزم عمودی یا اصطلاحاً کرکره ای کاربردهای گسترده ای یافته اند. شاید دلیل این استقبال، سادگی نصب و تعویض آنها بر روی درب ها و کرکره های قدیمی و امکاناتی باشد که این درب ها به کاربر ارائه می کنند.



کاربردهای درب اتوماتیک کرکره ای

پخش فیلم





جدول زیر انواع درب‌های کرکره‌ای را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود و اطلاعاتی که با تماشای فیلم صفحه قبل کسب کرده‌اید، آن را کامل کنید.

| تصویر   | ویژگی (کاربرد)   | نوع درب کرکره‌ای |
|---|--|------------------|
|    | کاربرد: ورودی پارکینگ یا ورودی رمپ (مکان عبور و مرور افراد یا اجسام) دارای محدودیت فضا | کرکره پارکینگی   |
|    | .....  | کرکره فروشگاهی   |
|   | کاربرد: انبارها، سوله‌ها و پارکینگ‌هایی با ابعاد بزرگ                                  | .....            |
|  | .....  | کرکره پنجره‌ای   |

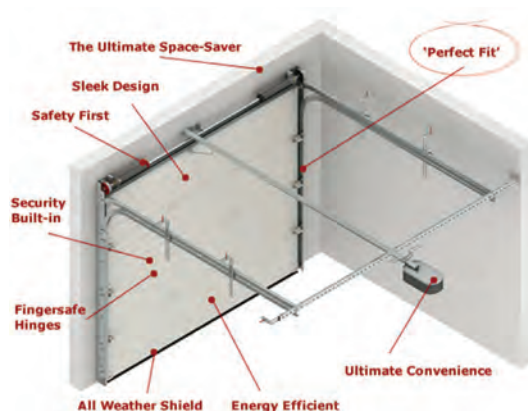
## انواع بازشوهای درب کرکره‌ای

همان‌طور که قبلاً هم بیان شد، درب‌های با مکانیزم عملکرد عمودی در بازار به درب‌های کرکره‌ای معروف‌اند. این درب‌ها از نظر مکانیزم عملکرد و نوع بازشوندگی به دو دسته در زیر سقفی (Sectional) و جمع شونده (Roll Up) تقسیم می‌شوند.

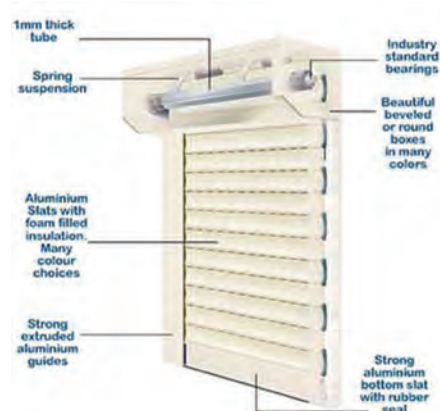
تصویر صفحه بعد انواع درب‌های کرکره‌ای را از نظر عملکرد نشان می‌دهد. تفاوت‌های آنها را بیان کنید و نتایج را با دوستان خود به اشتراک بگذارید. به نظر شما هر کدام در کجا و در چه نوع ساختمانی می‌تواند مناسب باشد؟



پودمان چهارم: نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک



درب کرکره ای زیر سقفی (سکشنال)



درب کرکره ای جمع شونده (رول آپ)

## درب اتوماتیک زیر سقفی (Sectional)

کاربرد این نوع درها در پارکینگ ساختمان های هوشمند و مدرن امروزی بسیار زیاد است. مکانیزم خاص درب اتوماتیک زیرسقفی (سکشنال) باعث می شود که به کمک فنرهای بالانس و ریل های خاص، درب در زیر سقف جمع شود و حجم فضای محدودی از پارکینگ را اشغال کند. همچنین سریع و بی صدا باز و بسته شود. به همین دلیل به آنها درب زیرسقفی نیز گفته می شود.



معرفی اجزای درب اتوماتیک کرکره ای

بخش فیلم ۲





فعالیت  
کلاسی ۲



جدول زیر اجزای تشکیل دهنده درب های اتوماتیک سکشنال (زیرسقفی) را نشان می دهد. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

| وظیفه | نام قطعه       | تصویر |
|-------|----------------|-------|
| ..... | پنل<br>(.....) |       |
| ..... | .....          |       |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
| .....  | .....       |  |
| موتورهای درب سکشنال به صورت کناری و<br>مخصوص سکشنال می باشد. | .....       |  |
| .....  | کنترل کننده |  |

موتورهای جریان مستقیم یا DC یکی از رایج ترین موتورهای الکتریکی هستند که کاربرد گسترده ای در پروژه های صنعتی، تجاری و خانگی دارند. از جمله مزایای این موتورها می توان به قیمت ارزان و ساده بودن مدارات راه انداز آنها اشاره کرد. سرعت، گشتاور و چگونگی کنترل موتور سه موضوع مهم در انتخاب این موتورهاست.

آیا می دانید

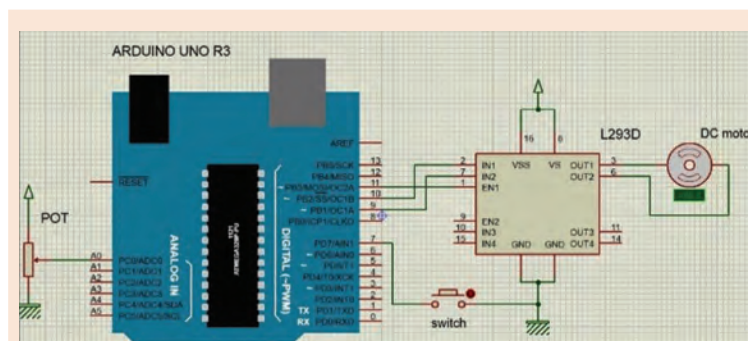


راه اندازی موتور DC توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۳



پروژه ۱



مدار شکل روبه رو را ببندید، با استفاده از پتانسیومتر سرعت موتور و با استفاده از کلید جهت حرکت موتور DC را کنترل کنید.



نحوه نصب درب اتوماتیک زیرسقفی

بخش فیلم ۴





به کمک هنرآموز خود و با توجه به ابعاد مورد نظر یک درب سکشنال را نصب کنید.

#### اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.

## درب اتوماتیک جمع شونده (Roll Up)

یکی از مشکلات مهم درب های سکشنال هزینه بالا و زمان گیر بودن ساخت آنهاست. از این رو، درب های جمع شونده یا رول آپ گزینه مناسب تری جهت درب های اتوماتیک با مکانیزم عملکرد عمودی است. از طرف دیگر، در این نوع درب، دیگر نیاز به ساخت کل درب لولایی نمی باشد و حتی با هزینه کمتری می توان درب اتوماتیک داشت.

این نوع درب ها با درب های سکشنال بسیار شباهت دارند، و تنها تفاوت عمده آنها در نوع جمع شوندگی و بازشوندگی آنهاست، که همچون درب های کرکره ای قدیمی در یک محور متحرک جمع می شوند. این عمل توسط موتور برقی انجام می شود.

## کاربردهای درب های جمع شونده

درب های اتوماتیک که به صورت جمع شونده (Roll Up)

مرسوم هستند عبارت اند از:

### ۱- کرکره پنجره ای اتوماتیک

کرکره اتوماتیک پنجره ای به وسیله ریموت کنترل، باز و بسته می شود و با بهره گیری از تیغه کرکره برقی پنجره و موتور کوچک تر می توان به سادگی فضای خانه را ایمن تر و نمای ساختمان را زیباتر و شکیل تر کرد.



مزیت های کرکره پنجره ای اتوماتیک چیست؟ کاربرد آنها کجاست؟

### ۲- سانترال

در واقع سیستم سانترال همان کرکره های سنتی است که توسط یک موتور در مرکز شفت کرکره به صورت اتوماتیک عمل می کند. مکانیک این کرکره دقیقاً مکانیک همان کرکره های سنتی قدیمی است که از کاسه فنر و شفت استفاده می کردند.

## اجزای درب‌های جمع‌شونده

درب‌های اتوماتیک کرکره‌ای و سکشنال دارای اجزای مشترکی هستند. البته نوع قطعات و نحوه استفاده از آنها با یکدیگر تفاوت دارد. مهم‌ترین قطعات تشکیل‌دهنده این گونه درب‌ها عبارت‌اند از:

### ۱- موتور

در حال حاضر سه نوع موتور کرکره در بازار بسیار مورد استفاده هستند که عبارت‌اند از:

**۱- موتور کرکره سانترال (Motor – Central):** همان‌طور که از نام این موتور مشخص است، در موقع مونتاژ قطعات، موتور در قسمت میانی و مرکزی شفت نصب می‌گردد. موتورهای سانترال به لحاظ قدرت، کیفیت



و کشش، در رنج‌های بسیار متنوع در بازار عرضه می‌شوند. این موتور قابل نصب بر روی کرکره‌های قدیمی نیز هست.

بارزترین قابلیت این نوع موتور تلفیق آن با کرکره‌های قدیمی است، که با شفت و فنر و به صورت دستی عمل می‌کنند و به راحتی و بدون تعویض تیغه و قطعات آن، می‌توان مکانیزم اتومات را به کرکره اضافه نمود.



**۲- موتور کرکره توبولار (Tubular):** این نوع موتور به لحاظ سادگی در نصب، بیشتر مورد توجه نصبان قرار گرفته است. این موتورها در رنج وسیعی از قدرت عملکرد (از ۱۰ نیوتن تا ۲۴۰ نیوتن) در بازار موجود است که برای پنجره‌ها و درب‌های کم وزن مصرف دارد.

**۳- ساید (Side):** از این نوع موتور، معمولاً برای مصارف درب‌های بزرگ و سنگین وزن (رنج ۳۰۰ کیلو تا ۱۵۰۰ کیلو) استفاده می‌شود.



برای انتخاب موتور کرکره به چه پارامترهایی باید توجه کرد؟

بحث کنید



در دو نوع درب کرکره‌ای رول آپ زیر، چه نوع موتورهایی استفاده می‌شود؟ دلایل خود را بنویسید.

پنجره‌ای:  
سانترال:

فعالیت  
کلاسی ۳



### ۲- تیغه درب

تیغه‌های مورد استفاده در درب‌های کرکره‌ای جمع‌شونده بسیار متنوع‌اند. بسته به نوع درب و کاربرد آن از تیغه‌های مختلفی استفاده می‌شود.



## انواع تیغه درب اتوماتیک

بخش فیلم ۵



فعالیت  
کلاسی ۴



جدول زیر انواع تیغه در کرکره‌ای را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود آن را کامل کنید.

| کاربرد   | نوع تیغه                                     | تصویر تیغه   |
|--|--|--|
| .....  | آلومینیومی یا اکستروژ                        |    |
| .....  | فوم‌دار با جنس آلومینیوم                     |   |
| .....  | گالوانیزه فوم‌دار                            |  |
| مکان‌های حساس جهت حفاظت کامل<br>مکان (مثلاً بانک‌ها) | رول فرمینگ (گالوانیزه،<br>آلومینیوم فوم‌دار) |  |
| .....  | پلی کربنات (شفاف)                            |  |



## اجزا و متعلقات درب کرکره‌ای

بخش فیلم ۶







### ۳- کنترل کننده (Control Box)

کنترل کننده یکی از مهم ترین بخش های درب های اتوماتیک است که به کمک آن به موتور فرمان های راست گرد، چپ گرد ارسال و فرمان پذیری از ریموت انجام می شود.



### ۴- تغذیه اضطراری (UPS)

بهره برداری از درب های اتوماتیک به ویژه درب کرکره ای در هنگام قطعی برق اهمیت فراوانی دارد بنابراین استفاده از منابع تغذیه اضطراری همچون باتری یا UPS ها امری اجتناب ناپذیر می باشد. استفاده از UPS برای تأمین دائمی برق راه اندازی انواع درب های کرکره برقی امروزه امری متداول است. انواع مختلفی از باتری های UPS موجود است که بسته به نوع کاربرد و مدت زمان مورد نیاز تأمین برق و نوسانات برق اصلی نسبت به انتخاب مناسب ترین نوع آن اقدام می شود.

## ساخت و نصب درب کرکره ای جمع شونده

یکی از مهم ترین نکاتی که قبل از نصب هر درب کرکره ای باید به آن توجه نمود زیرسازی محل نصب ریل و متعلقات می باشد. دربی که دارای زیرسازی اصولی باشد عمر بسیار مفیدتری نسبت به دربی که زیرسازی مناسب ندارد را دارا می باشد.



اجرا و نصب درب اتوماتیک جمع شونده

بخش فیلم ۷



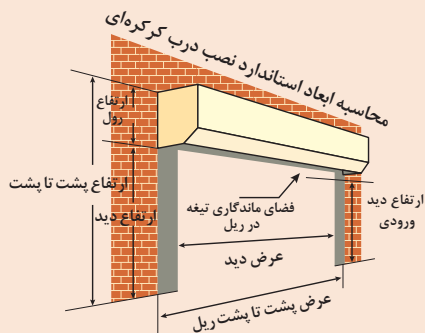
فعالیت  
کارگاهی ۲



به کمک هنرآموز خود و با توجه به ابعاد مورد نظر یک درب رول آپ را نصب کنید.

اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.



حین نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک، ضایعات و مواد دورریختنی همچون داکت و آهن و موارد مشابه به وجود خواهد آمد. ضمن جمع کردن و مرتب کردن اطراف کار خود پس از نصب، از دورریختن آنها به محیط اطراف اجتناب کنید. دورانداختن این ضایعات آثار زیست محیطی مخربی به همراه دارد.

نکته زیست  
محیطی



## ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی درب‌های عملکرد عمودی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نصب یکی از درب‌های اتوماتیک با عملکرد عمودی با توجه به امکانات موجود کارگاه</li> <li>■ زیرسازی و آهن‌کشی و نصب ریل</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش‌گیری از سیستم</li> </ul>  |  |                       |            |
|---|--|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ زیرسازی و اجرای صحیح</li> </ul>  |  |                       |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت تفاوت موجود در انواع درب‌های با مکانیزم عمودی</li> <li>■ رعایت نحوه اجرا با توجه به نوع درب‌ها</li> <li>■ عملکرد درب‌ها با توجه به خواست هنرآموز</li> </ul>  |  |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> ۱ کارگاه استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>20^{\circ}\text{C} \pm 3</math>؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم درب کرکره‌ای</p> |  |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>  |  |                       |            |
| ردیف  | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱   | زیرسازی و آهن‌کشی (ریل و متعلقات)  | ۲                     |            |
| ۲   | نصب موتور و تیغه‌ها  | ۲                     |            |
| ۳   | تنظیمات و راه‌اندازی   | ۲                     |            |
|   | <p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p> | ۲                     |            |
| <p><b>میانگین نمرات*</b></p>  |  |                       |            |
| <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>   |  |                       |            |

## واحد یادگیری ۶

### شایستگی نصب و راه اندازی درب اتوماتیک با مکانیزم عملکرد افقی

آیا می دانید



- مشکلات درب های قدیمی که با اعمال نیروی انسان عمل می کردند چیست؟
- کدام یک از درب های منزل شما و اطرافیان شما با مکانیزم عملکرد افقی کار می کنند؟
- اتوماتیک کردن این درب ها چه مزایایی برای ساکنین به همراه دارد؟
- درب های اتوماتیک به دیگر سیستم های هوشمند ساختمان قابل اتصال است؟

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ توانایی شناخت اجزای درب های با مکانیزم افقی؛
- ۲ توانایی نصب اجزای مکانیکی درب های با مکانیزم افقی؛
- ۳ توانایی راه اندازی و هوشمندسازی درب های با مکانیزم افقی.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می توانند درب های ساختمان را با مکانیزم عملکرد افقی (شامل هر دو بخش مکانیکی و الکتریکی) اتوماتیک کنند.

فکر کنید



تا به حال فردی را دیده اید که با دستانی پر از محصولات خریداری شده پشت در مانده باشد؟ احساس آن لحظه آن فرد چیست؟ شما به او چه کمکی می توانید بکنید؟

## درب های با مکانیزم افقی

هم اکنون بیشترین درب های ورودی ساختمان ها با مکانیزم عملکرد افقی طراحی شده اند. این درب ها در اماکن مختلفی کاربرد دارند. از درب ورودی منازل و فروشگاه ها با وزن کم تا درب های مجتمع های مسکونی و صنعتی و زندان ها با وزن زیاد، طیف گسترده ای از کاربردهای این درب ها را شامل می شود. اما مهم ترین مشکل این درب ها، صرف نیروی لازم جهت باز و بسته کردن آنهاست. با پیشرفت فناوری ها و ایده های مهندسی، این درب ها توسط اعمال نیروهای جانبی، اتوماتیک شدند.

این اعمال نیرو با روش های مختلفی صورت می گیرد. صرف نظر از جنس این درب ها (که می تواند آهنی یا شیشه ای یا چوبی باشد) و مکانیزم باز شدن آنها، درب هایی که قابلیت اتوماتیک شدن را دارند، در بازار به درب های شیشه ای، درب های ریلی و بازویی شهرت یافته اند. در این پودمان بنا به نیاز بازار این درب های اتوماتیک آموزش داده می شود.

An **electric garage door** usually consists of a motorised device that automatically opens and closes a domestic garage door. The mechanism can be activated either by a «remote control» device using a ‘wireless’ radio frequency or with a number of other fixed devices that are hard wired to the main control unit of the electric operator.

ترجمه  
کنید ۱



در مورد مکانیزم عملکرد اولین درب اتوماتیک ساخته شده و اعمال نیروی مربوطه به درب، تحقیق کنید. اطلاعات خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید ۲



## درب‌های اتوماتیک بازویی






از درب‌های بازویی، که خود شامل درب‌های دولنگه و تک لنگه‌اند عموماً درب ورودی پارکینگ‌های منازل، ساختمان، انبار، کارخانجات و... جهت کنترل تردد استفاده می‌گردد. این درب‌ها، که معمولاً توسط آهنگر و با توجه به نیاز و شکل دلخواه مصرف‌کننده ساخته می‌شود، دارای لولا (جهت کنترل و سهولت باز و بسته شدن)، قفل و متعلقات می‌باشد. تقدم باز شدن با یکی از لنگه‌ها می‌باشد، یعنی یکی از لنگه‌ها حتماً باید اول باز شود و سپس لنگه دوم باز شود.

این درب‌ها را می‌توان با اعمال نیرو و مکانیزم‌هایی، اتوماتیک نمود. در بازار مجموعه‌ای که وظیفه اتوماتیک نمودن درب‌ها را برعهده دارد جک نامیده می‌شود، از جمله جک اتوماتیک، جک برقی، جک پارکینگی و بازوی محرک.

جدول زیر، انواع جک‌های درب‌های اتوماتیک لولایی را معرفی می‌کند. آن را به کمک هنرآموز خود کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۵



| نوع جک       | نیروی محرکه | کاربرد                    | ویژگی                      | تصویر   |
|--------------|-------------|---------------------------|----------------------------|---|
| پنوماتیک     | نیروی بادی  | .....                     | .....                      |  |
| هیدرولیک     | .....       | درب‌های سنگین و تردد بالا | .....                      |  |
| الکترومکانیک | .....       | .....                     | سادگی و سهولت - ارزان بودن |  |

تفاوت ها و شباهت های انواع جک ها را مورد بحث و بررسی قرار دهید و مشخص کنید برای هر نوع و برای ساختمان کدام یک می تواند مناسب باشد؟

بحث کنید



بخش فیلم ۸



فعالیت کارگاهی ۳



## انواع درب دولنگه و ساخت آن

به کمک هنرآموز خود یک نمونه درب دولنگه را بسازید.

همان طور که قبلاً هم اشاره شد، درب های بازویی شامل درب های تک لنگه و دولنگه است، که به دلیل جامعیت درب دولنگه نسبت به تک لنگه اتوماتیک نمودن آن آموزش داده خواهد شد.

همان طور که می دانید جواز کسب، الفبای کسب و کار قانونی می باشد. در این مورد، تحقیق کنید. درهای اتوماتیک در استان و شهر شما زیر نظر کدام اتحادیه است؟ شرایط اخذ جواز کسب چگونه است؟ موضوع بیمه و مالیات و عوارض های قانونی در این شغل بررسی و بحث کنید.

پژوهش کنید ۱



آیا می دانید



سرو موتور شامل یک موتور الکتریکی ساده به همراه یک مدار فیدبک برای کنترل موقعیت، سرعت و گشتاور است. این موتورها در اندازه های کوچک برای مصارف مکترونیکی و رباتیکی تا اندازه های بزرگ برای دستگاه های صنعتی ساخته می شوند. سرو موتورها معمولاً قیمت بالایی دارند و در پروژه هایی که سرعت، دقت بالا و گشتاور متغیر و بالا مدنظر باشد، به کار گرفته می شوند.

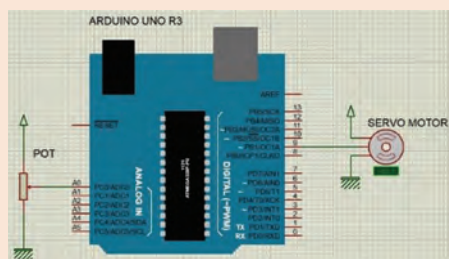


## راه اندازی سرو موتور توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۹



پروژه ۲



مدار شکل روبه رو را ببینید و با استفاده از پتانسیومتر، موقعیت موتور را تغییر دهید.

### ۱- بازوی محرک

وظیفه باز و بسته کردن درب، در قسمت مکانیکی برعهده بازوی متحرک است. که خود شامل موتور، گیربکس و بازوهای جک می شود. موتور مهم ترین بخش این مجموعه است و موتورهای از نظر جریان مصرفی در دو نوع  $24V-DC$  و  $220V-AC$  ساخته می شوند و از نظر شکل ظاهری، آنها در دو نوع معمولی و تلسکوپی ساخته می شوند. فارغ از نوع جریان، موتور دارای ۴ سیم خروجی شامل چپ گرد، راست گرد، مشترک و ارت می باشد.

اجزای اصلی بازوی محرک شامل قطعات زیر است:  
**الف- پوسته:** روکشی چدنی یا آلومینیومی که وظیفه محافظت از قطعات داخلی را بر عهده دارد.

**ب- موتور (الکتروموتور):** یک موتور الکتریکی AC یا DC که نیروی الکتریکی را به مکانیکی تبدیل می کند.

**ج- گیربکس:** مجموعه ای از چرخ دنده ها که با افزایش قدرت موتور و کاهش سرعت آن، نیرو را به ماردون منتقل می کنند.

**د- ماردون:** میله بلند و شیاردار (رزوه شده) که مشابه پیچ و مهره عمل می کند و نیروی موتور را به در انتقال می دهد.

**ه- خلاص کن:** هنگام قطع برق یا خرابی بازوی محرک، جهت جداسازی نیروی موتور از گیربکس، از خلاص کن استفاده می شود.



الف



ب



ج



د



ه

کاربرد خلاص کن و مزایای آن چیست؟

فکر کنید



فعالیت  
کلاسی ۶

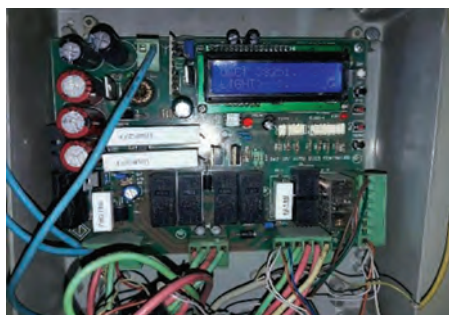


ویژگی انواع موتورهای درب های دولنگه را از نظر نوع ولتاژ و جریان مصرفی بررسی کنید. شباهت ها و تفاوت های آنها را بیان کنید



## ۲- مرکز کنترل

کلیه فرمان ها جهت باز و بسته شدن توسط مرکز کنترل دریافت و به بازوی محرک ارسال می شود. نمونه هایی از مرکز کنترل را در زیر مشاهده می نمایید.



ب



الف

آیا بدون مرکز کنترل امکان باز و بسته کردن جک وجود دارد؟  
برای چه موردی می توان از این موضوع استفاده کرد؟

بحث کنید



آیا سیم بندی تصویر (ب) استاندارد و تمیز می باشد؟ در مورد سیم کشی تمیز و استاندارد پژوهش کنید.

پژوهش  
کنید ۴



■ **ریموت:** جهت ارسال فرمان به مرکز کنترل از ریموت استفاده می شود. فرمان ها توسط فرکانس خاصی ارسال می شود و در قسمت گیرنده مرکز کنترل دریافت می گردد. در تصویر روبه رو نمونه هایی از این ریموت ها را مشاهده می کنید.



به کارگیری ریموت کنترل می تواند قابلیت های فراوانی را به پروژه شما اضافه کند. کنترل روشنایی منزل، سیستم های صوتی و تصویری، سیستم تهویه، سیستم ورود و خروج و... از جمله این موارد است.

آیا می دانید



راه اندازی ریموت کنترل توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۱۰

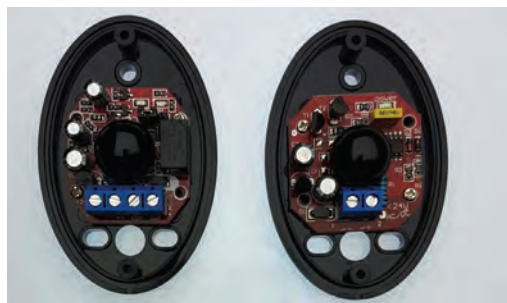


پروژه ۴



**هدف:** راه اندازی ریموت کنترل

به کمک هنرآموز خود ریموت کنترل را توسط برد آردوینو راه اندازی نمایید.



### ۳- چشم الکترونیک

یک فرستنده و گیرنده مادون قرمز که در صورت وجود مانع بین چشم، نور نامرئی مادون قرمز آن قطع و فرمان به مدار کنترل اصلی ارسال می‌گردد و تغذیه جک، قطع و در متوقف می‌شود.

اصطلاح بازاری چشم الکترونیک یا حسگر (سنسور) مادون قرمز مورد استفاده در سیستم درب‌های اتوماتیک، «فتوسل» است. نامی که با عملکرد این قطعه به هیچ‌وجه تناسب ندارد!

مزیت چشمی الکترونیک چیست و نبود آن چه مشکلاتی به وجود می‌آورد؟

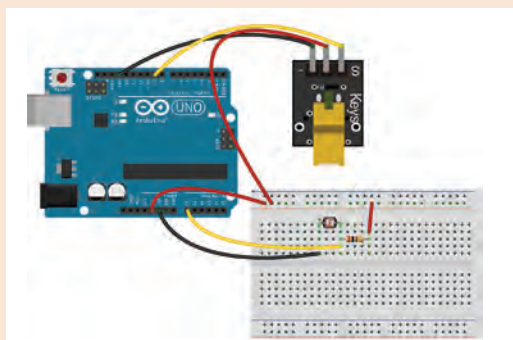
تست چشمی با اهم متر و نحوه عملکرد آنها را به کمک هنرآموز خود تجربه کنید.



لیزرها کاربرد گسترده‌ای در سیستم‌های امنیتی هوشمند دارند و از آنها می‌توان برای تشخیص ورود غیرمجاز در این سیستم‌ها استفاده کرد.



راه‌اندازی مژول لیزر توسط برد آردوینو



هدف: راه‌اندازی فرستنده و گیرنده لیزر

توجه کنید



فکر کنید



فعالیت  
کارگاهی ۴



آیا می‌دانید



بخش فیلم ۱۱



پروژه ۴



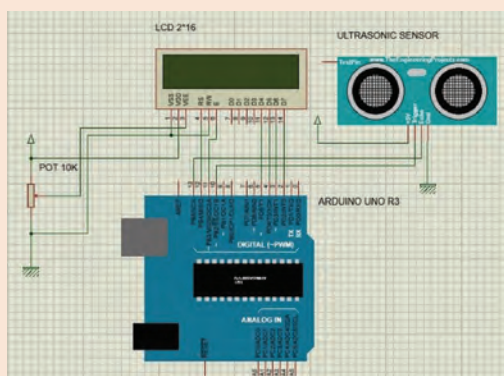


حسگر فاصله سنج آلتراسونیک، یک حسگر مجاورتی بوده که با ارسال یک پالس صوتی کوتاه مافوق صوت و دریافت آن پس از انعکاس از سطح جسم، از طریق محاسبه زمان رفت و برگشت امواج، فاصله را با وضوح بسیار بالا اندازه گیری می نماید. این حسگر به دلیل عدم حساسیت به نور و رنگ، دقت و سرعت بالا و قیمت مناسب یکی از بهترین روش های سنجش فاصله در صنعت به شمار می آید.

از حسگر فاصله سنج آلتراسونیک در اندازه گیری سطح انواع مایعات و جامدات درون مخزن، آشکارساز حرکت، تشخیص فاصله درب اتومبیل ها، درون پارکینگ ها و گذرگاه ها و... استفاده می شود.



راه اندازی حسگر آلتراسونیک توسط برد آردوینو



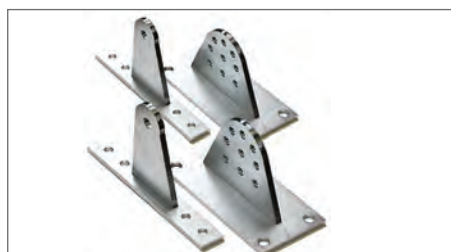
مدار شکل روبه رو را ببندید و نحوه سنجش فاصله توسط ماژول را توسط نمایشگر مشاهده کنید.

#### ۴- فلاشر

لامپی که در بالای سردرب نصب می شود و هنگام باز و بسته شدن درب، به صورت چشمک زن درمی آید تا افراد استفاده کننده از کارکرد جک اتوماتیک مطلع شوند.

#### ۵- براکت

به پایه های فلزی که جک روی آن سوار می شود و وظیفه انتقال نیرو یا اعمال نیرو به درب را برعهده دارد، براکت گفته می شود.





## هدف: ساخت براکت با توجه به ابعاد داده شده

با توجه به ابعادی که هنرآموز خود در اختیارتان می‌گذارد، نمونه‌ای براکت را بسازید.



## ۶- قفل برقی

جهت امنیت بیشتر درب و جک در مقابل ضربه و سرقت، از این قفل استفاده می‌شود. فرمان عملکرد از بُرد کنترل همراه با جک دریافت می‌گردد. معمولاً از ۲۴V-DC برای تحریک آن استفاده می‌شود.



با اتصال قفل برقی به منبع تغذیه، آن را تست کنید.

## نصب سیستم درب اتوماتیک دولنگه

جهت انتخاب نوع جک و نصب جک و متعلقات روی در باید به نکات زیر دقت نمود:

- ۱ محاسبه وزن + طول + تعداد تردد و انتخاب جک مناسب؛
  - ۲ نصب پایه‌های ابتدایی و انتهایی براکت؛
  - ۳ تست قطعات از لحاظ صحت و سلامت؛
  - ۴ سوار نمودن بازوهای محرک به روی براکت‌ها و تست صحت بازوها با برق مستقیم؛
  - ۵ نصب برد کنترل روی دیوار و فلاشر و سنسور IR؛
  - ۶ سیم‌کشی و سیم‌بندی؛
  - ۷ تنظیمات مرکز کنترل جهت تنظیم بهترین نوع کارکرد جک حذف گردد.
- سوار کردن بازوی محرک روی درب و انجام تنظیمات مربوطه جهت کارکرد صحیح و مناسب جک را «نصب جک» می‌گوییم، زیرا عموماً پایه جک را به درب جوش می‌دهند و در موارد خاص مانند درب‌های چوبی یا فایبرگلاس، از پیچ و مهره استفاده می‌کنند.



## نصب جک روی درب دولنگه

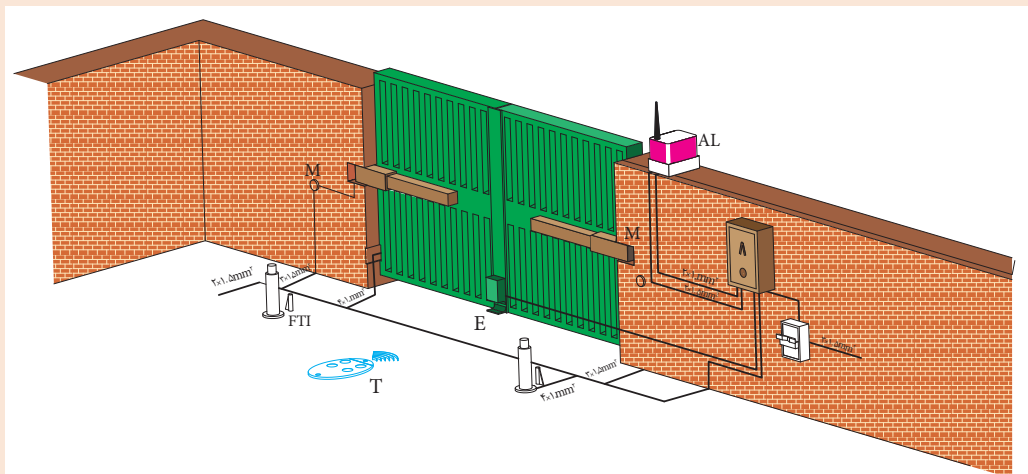


## هدف: نصب جک برقی بر روی درب بازویی دولنگه

- با توجه به فیلمی که مشاهده کردید، بر روی دربی که از قبل ساخته‌اید، تجهیزات مورد نیاز درب اتوماتیک دولنگه را نصب نمایید.
- تجهیزات را سیم‌کشی نمایید و از صحت سیم‌کشی مطمئن شوید.



- با مطالعه دفترچه راهنمای نصب، ضمن کمک گرفتن در نصب، نکات مهم را یادداشت نمایید.
- نام تجهیزات شکل زیر را بنویسید و تعداد و قطر سیم های روی نقشه را بنویسید. (بادل)



### تنظیمات درب اتوماتیک دولنگه

بخش فیلم ۱۴



فعالیت  
کارگاهی ۸



### هدف: تنظیمات جک برقی بر روی درب بازویی دولنگه

با توجه به فیلمی که مشاهده کردید، بر روی دربی که از قبل ساخته و تجهیزات را بر روی آن نصب کرده اید، تنظیمات بُرد و حرکت رفت و برگشت جک را بررسی کنید و در صورت نیاز عیوب سیستم را رفع نمایید. از دفترچه راهنمای نصب نیز کمک بگیرید.

فعالیت  
کارگاهی ۹



به کمک هنرآموز خود عملیات زیر انجام شود:

- یک ریموت جدید به سیستم درب اتوماتیک اضافه نمایید.
- کلیه ریموت ها را پاک کنید و مجدد اضافه نمایید.
- درب را به صورت تک لنگه راه اندازی کنید.
- درب به صورتی تنظیم شود که بعد از باز شدن ۲۰ ثانیه بعد اتوماتیک و بدون فرمان ریموت بسته شود.

بحث کنید



چگونه با یک کلید ON/OFF می توان جک را راه اندازی کرد (به جای ریموت) و این کار چه کاربردی دارد؟ برای چه موردی می توان از این موضوع استفاده کرد؟

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



با کمک هنرآموز خود جک اتوماتیکی را که نصب کرده اید به دیگر سیستم هایی که تا به حال نصب نموده اید متصل کنید و به آنها فرمان بدهید و فرمان های آنها را دریافت کنید.



بردهای چندرله (سه رله یا چهار رله) چیست و چگونه می توان از آن در سیستم درب اتوماتیک بهره برد؟

## درب اتوماتیک ریلی

از درب های ریلی برای مکان هایی استفاده می شود که به تمام فضای ورودی پارکینگ احتیاج دارند و یا اندازه درب به قدری بزرگ و سنگین است که استفاده از مدل های دیگر مقرون به صرفه نیست. این نوع درب ها امروزه در مکان های صنعتی (مانند کارخانه ها و انبارها و ورودی پارکینگ امروزی) کاربرد فراوانی دارند. طبیعی است که سنگینی این درب ها مشکلات زیادی برای کاربران آن ایجاد می کند. از این رو اتوماتیک کردن این درب ها آسایش کاربران را در پی خواهد داشت.



مزایا و معایب درب اتوماتیک ریلی، نسبت به درب هایی که تا به حال با آنها آشنا شده اید، چیست؟ نتایج را با دوستان خود به اشتراک بگذارید.

## نصب درب ریلی


جهت نصب درب اتوماتیک ریلی نیازی به تغییر ساختار اولیه درب نیست و این از محاسن نصب این درب هاست. از طرف دیگر هر شرکتی قطعات مخصوص به خود را دارند و لذا نصب هر یک به گونه ای متفاوت است. در اینجا به معرفی یکی از پرکاربردترین این درب ها می پردازیم و شناخت انواع دیگر را به هنرجو می سپاریم.



معرفی اجزای درب اتوماتیک ریلی



جدول زیر اجزای تشکیل دهنده درب های اتوماتیک ریلی را نشان می دهد. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

| تصویر  | نام قطعه                               | وظیفه |
|--|--|-------|
|  | قسمت الکترومکانیکی<br>(موتور و گیربکس) | ..... |



|       |                            |  |
|-------|----------------------------|--|
| ..... | برد الکترونیکی             |  |
| ..... | کنترل کننده (دستی و ریموت) |  |



نحوه نصب درب اتوماتیک ریلی

بخش فیلم ۱۶



فعالیت  
کارگاهی ۱۱



به کمک هنرآموز خود و با توجه به ابعاد موردنظر، تجهیزات درب ریلی را نصب کنید.

اهداف:

- زیرسازی
- شاقول بودن
- نصب صحیح

## درب اتوماتیک شیشه ای



امروزه درب های شیشه ای یا اصطلاحاً کشویی کاربردهای گسترده ای یافته اند. شاید دلیل این استقبال زیبایی و امکاناتی باشد که این درب ها به کاربر ارائه می کنند.

درب های شیشه ای چه امکاناتی در اختیار کاربر قرار می دهند؟

فکر کنید





مهم ترین مشکل این درب ها، اعمال نیرویی بود که جهت باز و بسته کردن آنها نیاز بود. به همین دلیل توسط اعمال نیروی برقی می توان آنها را اتوماتیک نمود.

بحث کنید



با مکانیزم هایی که تا به حال آموخته اید چگونه می توانید یک درب شیشه ای را برقی کنید. نتایج را با دوستان خود به اشتراک بگذارید.

بخش فیلم ۱۷



انواع درب های شیشه ای برقی

فعالیت  
کلاسی ۸



جدول زیر انواع درب های شیشه ای را نشان می دهد. به کمک هنرآموز خود و با اطلاعاتی که از تماشای فیلم بالا کسب کرده اید، آن را کامل کنید.

| تصویر   | ویژگی (کاربرد) | نوع درب شیشه ای                         |
|---|----------------|---|
|   | .....          | درب اتوماتیک شیشه ای کشویی              |
|  | .....          | درب اتوماتیک شیشه ای تلسکوپی            |
|  | .....          | درب اتوماتیک شیشه ای تمام گرد و نیم گرد |
|  | .....          | درب شیشه ای اتوماتیک تاشو               |
|  | .....          | درب شیشه ای اتوماتیک گردان              |

## نصب درب های اتوماتیک شیشه ای

همان طور که انواع این درب ها را شناخته اید، اجزای هر یک از این درها اشتراکات زیادی با یکدیگر دارند. از این رو تنها مهم ترین اجزای این درب ها معرفی می شود و شناخت بقیه اجزا به هنرجو واگذار می گردد.

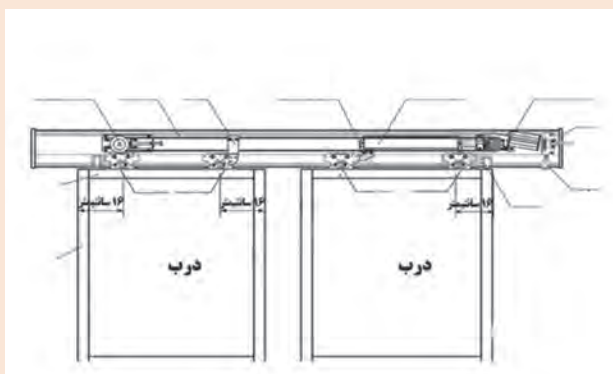


معرفی اجزای درب اتوماتیک شیشه ای

بخش فیلم ۱۸



فعالیت  
کلاسی ۹



تصویر روبه رو اجزای تشکیل دهنده درب های اتوماتیک شیشه ای را نشان می دهد. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.



نحوه نصب درب اتوماتیک شیشه ای

بخش فیلم ۱۹



فعالیت  
کارگاهی ۱۲



به کمک هنرآموز خود و با توجه به ابعاد موردنظر یک درب شیشه ای را نصب کنید.

اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.

## درب بازکن تصویری

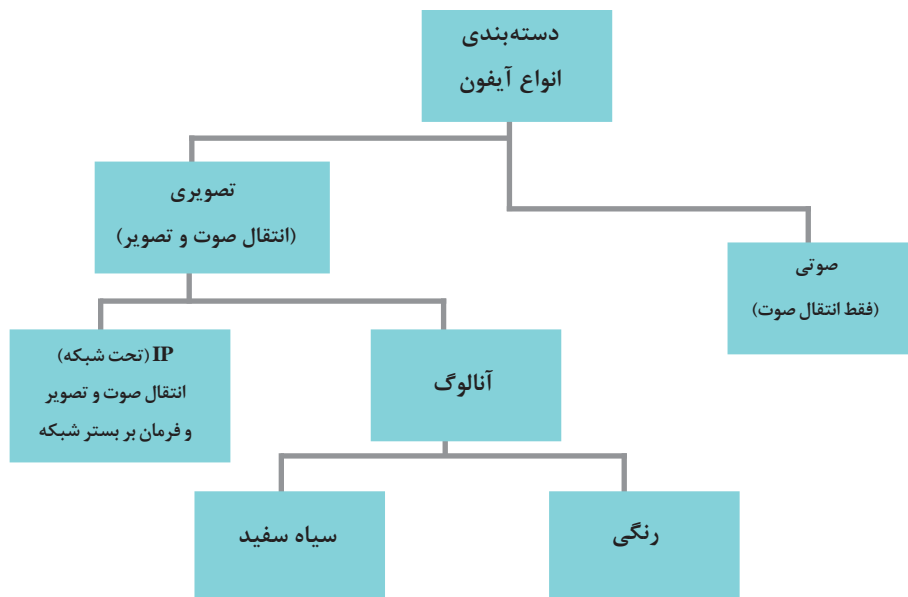


یکی از ابتدایی ترین روش های تشخیص فرد مراجعه کننده به منزل، کوبیدن در بود. به این صورت که تفاوت روش کوبیدن در، فرد پشت در را مشخص می کرد. تحقیق کنید این روش ها چه بودند؟ اطلاعات خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید



همان طور که تا به حال فراگرفته اید، اتوماتیک نمودن درب ها جهت آسایش کاربران است. از طرف دیگر، اتوماتیک نمودن راهی جهت باز نمودن درب است. یکی از روش های دیگر، درب بازکن ها است که در بازار به آیفون هم شهرت دارد. یکی از روش های باز نمودن اتوماتیک انواع درب ها که شناسایی صوتی و تصویری نفر مراجعه کننده را نیز به همراه دارد، درب بازکن های تصویری است. البته این روش عموماً برای ورودی نفر روی ساختمان ها کاربرد دارد و از آن برای درب های دیگر استفاده نمی شود. جدول زیر انواع درب بازکن ها را نمایش می دهد.



انواع درب بازکن

بخش فیلم ۲۰



در مورد تفاوت های آیفون ها و کاربردها با هم بحث کنید.

فعالیت  
کلاسی ۸



## اجزای درب بازکن تصویری

### ۱- پنل بیرونی

در بیرون ساختمان نصب می شود و وظیفه انتقال زنگ و صدا و تصویر به داخل ساختمان را دارد و بسته به روش دریافت سیگنال از سوی کاربر انواع مختلفی دارد که مهم ترین آنها پنل های دکمه ای، کدینگ و کارتی است.



### ۲- گوشی

داخل واحد نصب می شود و زنگ، صدا و تصویر را به داخل و پنل بیرونی انتقال می دهد.



### ۳- منبع تغذیه

وظیفه تأمین تغذیه مورد نیاز سیستم بر عهده این قطعه است.



ولتاژهای خروجی منبع تغذیه را با ولت متر اندازه گیری کنید. چه تفاوت هایی وجود دارد؟ دلیل تفاوت آنها چیست؟

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



### ۴- قفل درب

این قفل به روی درب ورودی نصب می شود و فرمان را از گوشی داخل دریافت و درب را باز می کند. قابل ذکر است که می توان به جای درب بازکن برقی قفل برقی (که در بخش جک اتوماتیک با آن آشنا شدید) را نصب کرد.



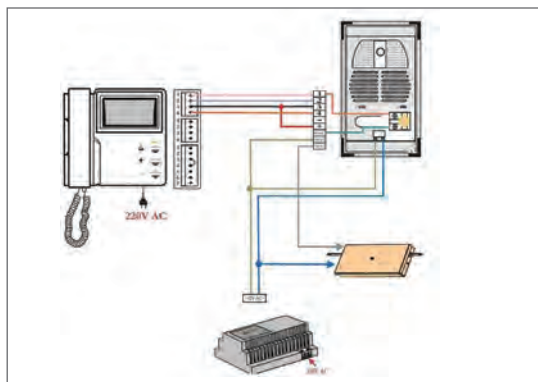
### ۵- سوئیچر

در هنگام افزایش طبقات، از سوئیچر برای جلوگیری از تداخل صدا، تصویر و زنگ بین واحدها استفاده می شود.

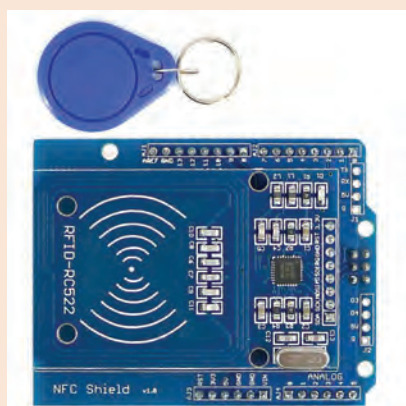


## نصب درب باز کن تصویری

تصویر زیر نقشه نصب آیفون تصویری را نشان می دهد.



آیا می دانید



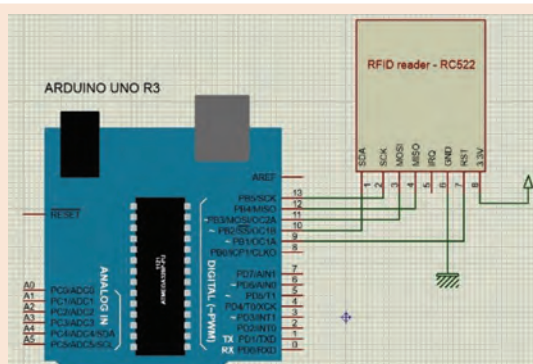
RFID (radio frequency identification) سیستمی برای انتقال داده در فاصله کوتاه است، که امروزه کاربرد گسترده‌ای در سیستم‌های امنیتی، ورود و خروج، حضور و غیاب، کارت‌های اعتباری، خانه‌های هوشمند و... دارد. کارت RFID دارای یک مدار الکتریکی است، که با نزدیک شدن به میدان مغناطیسی ماژول کارت خوان (RFID Reader) فعال می شود و کارت به ارسال داده از طریق پالس‌های رادیویی اقدام می کند. از ماژول‌های RFID به منظور خواندن و نوشتن کارت‌های RFID استفاده می شود.

بخش فیلم ۲۱



راه اندازی ماژول RFID توسط برد آردوینو

پروژه ۶



مدار شکل روبه‌رو را ببینید و ماژول RFID را راه اندازی کنید.



## نصب درب بازکن تصویری

بخش فیلم ۲۲



آیفون تصویری را با توجه به نقش و فیلم و راهنمای نصب، نصب کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۴



پروژه ۷



### هدف: طراحی سیستم ورود و خروج هوشمند توسط برد آردوینو

در این پروژه از ماژول های ریموت کنترل، فرستنده و گیرنده لیزر، موتور DC و برد آردوینو استفاده شده است.

■ در ابتدا با استفاده از ریموت کنترل موتورهای به صورت راست گرد روشن می شوند، که نشان دهنده باز شدن درهاست.

■ در ادامه بعد از عبور از درب، با استفاده از ریموت کنترل، دستور بسته شدن درها داده می شود، حال موتورهای به صورت چپ گرد حرکت کرده که نشان دهنده بسته شدن در است.

■ لیزر در این سیستم برای افزایش ایمنی پروژه به کار گرفته شده است، به این صورت که در زمان بسته شدن درب، در صورتی که مانعی جلوی لیزر قرار بگیرد، به معنای وجود جسمی در جلوی درب است و در نتیجه حرکت موتورهای متوقف می شود. در صورتی که این مانع رفع گردد، مجدداً می توان توسط ریموت کنترل موتورهای را به حرکت درآورد.

## ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی درب های عملکرد افقی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نصب یکی از درب های اتوماتیک با عملکرد افقی با توجه به امکانات موجود کارگاه</li> <li>■ زیرسازی و آهن کشی و نصب</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم</li> </ul>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|-----------------------|------------|------|-----------|-----------------------|------------|---|--------------------------------------|---|--|---|----------|---|--|---|---------------------|---|--|---|-------------------------|---|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نصب و تنظیمات صحیح با توجه به دفترچه راهنمای درب اتوماتیک</li> </ul>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| <p><b>شاخص ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه دفترچه راهنما و شناخت تفاوت موجود در انواع درب های با مکانیزم افقی؛</li> <li>■ رعایت نحوه اجرا با توجه به نوع درب ها؛</li> <li>■ عملکرد درب ها با توجه به خواست هنرآموز.</li> </ul>   |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> ۱ کارگاه استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>3 \pm 20^{\circ}\text{C}</math>؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد (دستگاه جوش، برش (فرز)، دریل و مته، مولتی متر، انواع پیچ گوشتی و آچار، تراز، متر) - تجهیزات مورد نیاز جهت اتوماتیک نمودن درب</p>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| <p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>زیرسازی و جوشکاری آهن آلات مورد نیاز</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>کابل کشی</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>نصب المان های جانبی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>نصب برد کنترل و تنظیمات</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛<br/>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)؛<br/>۳ مستندسازی.</td><td>۲</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p><b>میانگین نمرات*</b></p> |  |                       |            | ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو | ۱ | زیرسازی و جوشکاری آهن آلات مورد نیاز | ۲ |  | ۲ | کابل کشی | ۱ |  | ۳ | نصب المان های جانبی | ۲ |  | ۴ | نصب برد کنترل و تنظیمات | ۲ |  | شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |  |  |  |  | ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛<br>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)؛<br>۳ مستندسازی. | ۲ |  |
| ردیف   | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| ۱  | زیرسازی و جوشکاری آهن آلات مورد نیاز   | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| ۲  | کابل کشی   | ۱                     |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| ۳  | نصب المان های جانبی  | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| ۴  | نصب برد کنترل و تنظیمات  | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
|  | ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛<br>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)؛<br>۳ مستندسازی. | ۲                     |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
| <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>  |  |                       |            |      |           |                       |            |   |                                      |   |  |   |          |   |  |   |                     |   |  |   |                         |   |  |   |  |  |  |  |  |   |  |



پودمان ۵

## نصب و راه اندازی سیستم های هوشمند ساختمان (BMS)



اتوماسیون (مدیریت هوشمند) ساختمان یکی از مباحث مطرح در کشورهای پیشرفته است. چرا که با توجه به بالا رفتن هزینه‌های انرژی و رویکرد جوامع از بهره‌گیری انرژی‌های نو، چگونگی مصرف انرژی اهمیت بیشتری یافته است. اتوماسیون ساختمان را می‌توان در یک جمله به هوشمندسازی مدیریت منابع ساختمان، تعریف نمود. این هوشمندسازی در راستای کنترل دقیق و همچنین حذف خطای انسانی است.

تمام تجهیزاتی که تا به حال معرفی شده‌اند، اگر به تنهایی هوشمندسازی شوند، نمی‌تواند مفهوم ساختمان هوشمند را برآورده کند. اما مدیریت و کنترل یکپارچه تمام تجهیزات هوشمند است که می‌تواند آرامش و اطمینان خاطر را به انسان هدیه دهد.

## واحد یادگیری ۷

### شایستگی نصب و راه اندازی سیستم های هوشمند ساختمان

آیا می دانید



- چرا انسان به کمک فناوری، به سمت هوشمندسازی خانه قدم گذاشته است؟
- آیا هوشمند کردن خانه باعث افزایش امنیت می شود؟
- آیا هوشمند کردن خانه باعث کاهش مصرف انرژی و مدیریت مصرف می شود؟
- نور و دما چگونه در خانه هوشمند کنترل می شود؟

اهداف از این شایستگی عبارت اند از:

- ۱ نصب و راه اندازی سنسورها و ماژول ها؛
- ۲ توانایی سناریو و برنامه دادن؛
- ۳ توانایی کار و اجرای هوشمندسازی توسط نرم افزار.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می توانند انواع لوازم الکتریکی و مکانیکی را به منظور هوشمند کردن کنترل کنند.

## معرفی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

سیستم مدیریت هوشمند ساختمان در چه نقاطی از خانه نصب می شوند؟ انواع آن را می شناسید؟

فکر کنید



آیا می دانید



مدیریت هوشمند ساختمان یا BMS مخفف Building Management System است و گاهی به آن سیستم اتوماسیون ساختمان نیز گفته می شود. BMS یک سامانه مبتنی بر رایانه است که برای کنترل و نظارت بر تجهیزات مکانیکی و الکتریکی داخل ساختمان (مانند تهویه، روشنایی، سیستم قدرت، سامانه آتش نشانی حفاظتی و نظارت تصویر ...) در داخل ساختمان ها نصب می شود.



تاریخچه سیستم های مدیریت هوشمند ساختمان

پخش فیلم



برای ساخت خانه های هوشمند اولیه، هزینه گزافی صرف شد؛ چراکه اغلب از مؤلفه های ساخت دست استفاده می شد. امروزه، سیستم های اتوماسیون خانگی ساده با کمترین هزینه قابل خریداری هستند. اما هزینه این سیستم ها با افزودن قابلیت های مختلف به آنها افزایش می یابد. پیش بینی می شود که در طول چندسال آینده، بازار سیستم های هوشمند خانگی به نرخ رشد سالانه ۶۰٪ دست یابد. همچنین پیش بینی می شود تعداد وسایل خانگی مرتبط با سیستم هوشمند ساختمان در سال ۲۰۲۲ به بیش از چهل میلیون رشد کند. اولین سیستم هوشمند تجربی در سال ۱۹۶۶ به بازار عرضه شد. استفاده معمولی از اتوماسیون خانگی شامل کنترل روشنایی، گرمایش و سرمایش، امنیت، بهینه سازی مصرف انرژی و مشابه آن است. در سال ۲۰۱۶ مشاهده سیستم اتوماسیون خانگی در ساختمان های تجاری، دانشگاه ها و هتل ها به امری عادی تبدیل شده و استفاده از این سیستم ها محدود به قشر مرفه جامعه نیست. در این پودمان می کوشیم هنرجو را با این سیستم آشنا کنیم تا بتواند از آن در خانه هوشمند بهره برداری کند.

الف) وظیفه مدیریت هوشمند در ساختمان ها چیست ؟

ب) در چه مواردی از آن بیشتر استفاده می شود؟

بحث کنید



همان طور که قبلاً هم اشاره شد (BMS) یا Building Management System، که در زبان فارسی به مدیریت هوشمند ساختمان ترجمه شده است انواع مختلفی دارند. ابتدایی ترین هوشمندسازی ساختمان ها توسط دستگاه هایی بود که ورودی و خروجی محدودی داشتند و توسط بلوتوث یا پیامک کنترل می شدند. با پیشرفت فناوری ها این تجهیزات توسط اینترنت و نرم افزارهایی که بر روی تلفن همراه نصب می شدند نیز

قابل کنترل بودند. اما همان طور که گفته شد، این هوشمندسازی محدود بود و سنسورهای محدودی قابل اعمال نمودن، بودند. به عبارت دیگر خانه را می توانستند هوشمند کنند نه ساختمان با چندین خانه یا واحد را! تاجایی که به این نوع هوشمندسازی اتوماسیون نیز اطلاق می شد.

با پیشرفت فناوری، BMS جایگزین دستگاه های قدیمی شد و مدیریت یکپارچه ساختمان جایگزین اتوماسیون کردن خانه گردید.

مدیریت هوشمند ساختمان انواع مختلفی دارد که عبارت اند از:

۱- **باسیم:** از مزایای باسیم آسان بودن نوع ارتباط آن است و از معایب این سیستم حجم زیاد سیم کشی و محدود بودن خروجی های تخریب و... است.

۲- **بی سیم:** از مزایای سیستم بی سیم، نبود سیم کشی بسیار زیاد و تهیه و نصب آن با کمترین تخریب و پایین ترین هزینه است. همچنین از تعداد بسیار زیادی خروجی و برنامه دهی بالا برای انواع سناریو می توان طراحی کرد. از معایب این سیستم ارتباط شبکه ای آن است که در نبود اینترنت نمی توان آن را از راه دور کنترل کرد.

### Intelligent building management center

A smart building is a building that includes a dynamic and affordable environment by fabricating the four main elements: systems, structure, services, management.



ترجمه  
کنید



## معرفی پروتکل ها در BMS

شاید مهم ترین مفهوم در شناخت هوشمندسازی ساختمان، فهم درست پروتکل باشد! پروتکل به مجموعه قوانینی اطلاق می شود که نحوه ارتباط بین تجهیزات خانه هوشمند را قانونمند و هدفمند می کند. شاید بتوان نقش پروتکل در شبکه های هوشمند را همانند نقش دستور زبان در گفتن و نوشتن دانست. مشخصاً برای مطالعه یک کتاب لازم است خواننده شناخت مناسبی از دستور زبانی که کتاب به آن زبان نوشته شده، داشته باشد. به عبارتی دیگر پروتکل یعنی زبان ارتباطی یا زبان نرم افزاری مشترک بین تجهیزات در خانه هوشمند.

به منظور ارتباط دو قطعه<sup>۱</sup> در خانه هوشمند ضرورت دارد هر دو قطعه یا تجهیز از پروتکل مشابهی بهره ببرند. برای هوشمندسازی ساختمان پروتکل های فراوانی وجود دارد که در ادامه با آنها آشنا می شوید.

<sup>۱</sup> - Device



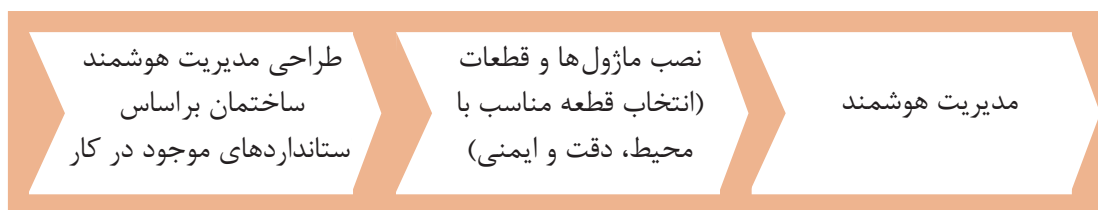
جدول زیر مهم‌ترین پروتکل‌های خانه هوشمند را معرفی می‌نماید. به کمک هنرآموز خود و اطلاعاتی که از تحقیق خود کسب می‌نمایید جدول زیر را کامل کنید.

| نوع پروتکل | مزایا  | معایب  |
|------------|--|--|
| Z-wave     | مصرف برق بسیار پایین با کمک پشته پروتکلی کوچک، شکل فریم فشرده شده و بسیار کوچک از نظر اندازه سخت‌افزار که آن را برای مجتمع‌شدن با دیگر وسایل مناسب می‌کند. | .....<br>.....   |
| KNX        | .....<br>.....   | از معایب KNX تغییر درکل سیم‌کشی ساختمان و فضای زیاد تجهیزات است برای نصب باید فضاهای مورد نیاز را تخریب کرد. همچنین هزینه بالایی دارد. |
| Zigbee     | .....  | در صورت نبودن اینترنت قابل کنترل از راه دور نیست.  |
| X10 RF     | هزینه کمتر برای توسعه، قابلیت سازگاری با تمام محصولات، و فعال‌شدن با پروتکل RF   | .....<br>.....   |
| C-Bus      | نسبت به X10 برای ساختمان‌های بزرگ و کارهای تجاری مناسب‌تر می‌باشد و به صورت بی‌سیم است.  | .....<br>.....   |
| Lon Works  | .....<br>.....   | قیمت تقریباً زیاد، نیاز به سیم‌کشی و تخریب برای نصب، استفاده تقریباً سخت از دستگاه   |
| UPB        | کمتر به نویز برق حساس است و دامنه ارتباطی را افزایش می‌دهد.  | .....<br>.....   |
| Insteon    | .....  | قیمت بالای محصولات   |

■ در ایران کدام پروتکل از نظر اقتصادی ارزش بیشتری دارد؟

■ در ایران از کدام پروتکل بیشتر استفاده می‌شود؟

در این کتاب به تشریح پروتکل Z-wave که یکی از مهم‌ترین استانداردهای جهانی است و در ایران نیز شدیداً مورد استقبال قرار گرفته، می‌پردازیم. تصویر زیر نوع عملکرد سیستم مدیریت هوشمند را با استانداردهای موجود نشان می‌دهد.



سیستم Z-wave با اکثر گوشی‌های تلفن همراه موجود در بازار سازگار است. همچنین Z-wave با محصولات بی‌سیم چندصد تولیدکننده مستقل سازگار است. همچنین با تمام دوربین‌های IP موجود در بازار، که سیستم، بر حسب تشخیص می‌تواند عکس یا ویدئو را به گوشی موبایل شما ارسال نماید، نیز سازگار است.

روند راه‌اندازی این سیستم نیاز به کابل‌کشی‌های فراوان را از بین می‌برد. ماژول‌های کوچک در هر جعبه سوئیچ دیواری، پشت کلید روشنایی و مشابه آنها نصب می‌شود و با هر سیستم الکتریکی سازگار است. این تنها سیستم موجود در بازار است که قادر به کنترل چراغ‌های LED و یا روشنایی‌های فلورسنت در سیستم‌های برقی (حتی سیستم‌های الکتریکی قدیمی مورد استفاده) می‌باشد.

This system is the only system on the market with a simple graphical interface. that allows you to change the dependencies between devices, scenes and all information from any computer at any time without any specialized software or need to call the service.



در تصویر بالا اگر بخواهیم مدیریت هوشمند ساختمان مطمئن‌تری ایجاد کنیم از چه سنسورهایی بیشتر استفاده کنیم؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

آیا می‌دانید



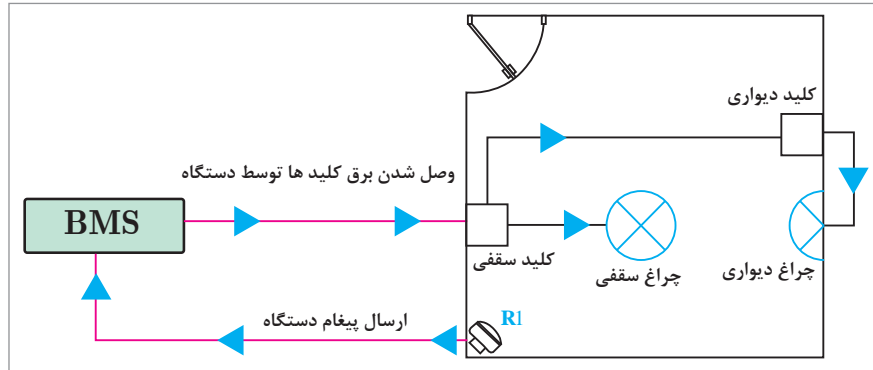
ترجمه کنید ۲



پژوهش کنید ۲



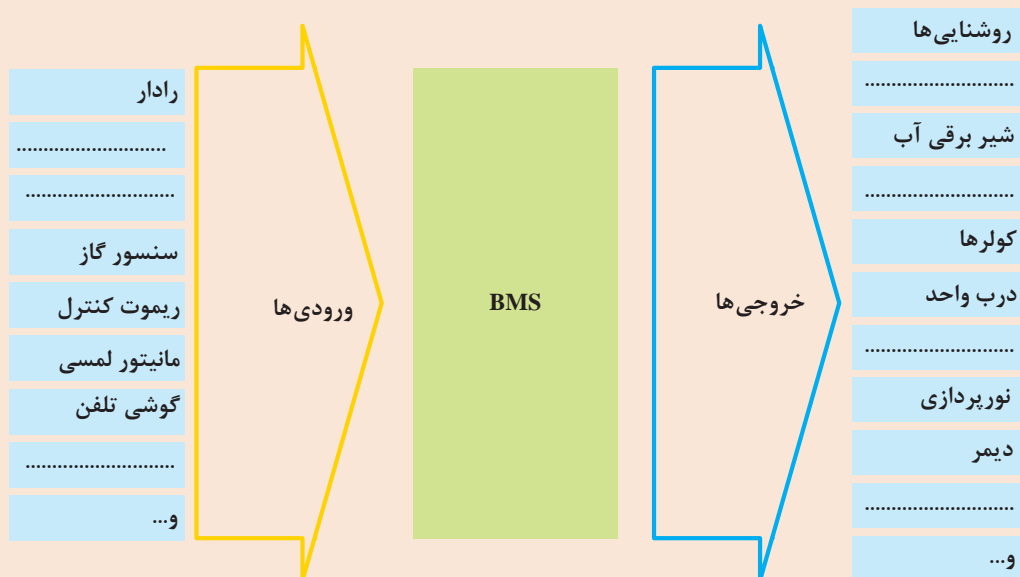
تصویر زیر شماتیک کنترل یک محیط خانه هوشمند و طرز کار آن را نمایش می‌دهد.



## اجزای سیستم مدیریت خانه هوشمند

خانه‌های هوشمند همچون بیشتر سیستم‌هایی که تا به حال فراگرفته‌اید و فارغ از پروتکل ارتباطی آن، از سه بخش اصلی **ورودی**، **خروجی** و **پردازشگر** تشکیل شده‌اند. ورودی‌ها شامل انواع قطعات، حسگرها و تجهیزاتی هستند که باید فرمانی را از انسان یا به صورت اتوماتیک دریافت کنند و به سیستم تحویل دهند. پردازشگر همان پنل مرکزی است. که خود آن می‌تواند از چندین بخش تشکیل شود. خروجی نیز لامپ‌ها، موتورها و خروجی‌های مورد نیاز هوشمندسازی (ساختمان یا صنعتی) را دربرمی‌گیرد.

شکل زیر ورودی و خروجی سیستم BMS را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود جاهای خالی را پر کنید. (شیر برقی آب، گاز، تلفن کننده، آژیر، پرده برقی، سنسور دود، ترموستات، کارت خوان)



فعالیت  
کلاسی ۱







دستگاه مرکزی بی‌سیم با دریافت و پردازش فرمان‌های دریافتی از تلفن همراه، ورودی و خروجی‌ها را کنترل می‌کند. ورودی تغذیه دستگاه ۲۲۰ ولتی، توسط آداپتور به ۲۴ ولت تبدیل می‌شود همچنین شما می‌توانید مصرف انرژی فعلی و تاریخچه مصرف انرژی را در حالی که قادر به یافتن وسیله‌های پرمصرف می‌باشید مشاهده کنید. آمار دقیق به صورت نمودار ارائه می‌شود تا شما بتوانید با بررسی و مقایسه اعداد، قبض‌های پیش رو را تخمین بزنید. تصاویر روبه‌رو نمونه‌هایی از دستگاه کنترلر خانه هوشمند با پروتکل Z-wave را نشان می‌دهند.



## معرفی دستگاه مرکزی پروتکل Z-wave

بخش فیلم ۲



باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید، دستگاه را راه‌اندازی کنید و در کارگاه خود امکانات موجود در پنل و نرم‌افزار را یادداشت نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۱



جدول زیر نمونه‌هایی از کنترلر مدیریت هوشمند ساختمان را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل دستگاه‌ها با پروتکل Z-wave، جاهای خالی را کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۲



| شماره مشخص شده در شکل | توضیحات                      | وظیفه و کاربرد                                       |
|-----------------------|------------------------------|--|
| ۱                     | برق ورودی                    | .....  |
| ۲                     | .....                        | درگاه ارتباطی دستگاه با شبکه های محلی                |
| ۳                     | آنتن                         | .....  |
| ۴                     | .....                        | انجام بوت یا ریست شدن دستگاه                         |
| ۵                     | .....                        | اتصال آنتن جهت استفاده از پروتکل های دیگر (optional) |
| ۶                     | .....                        | نشان دهنده برق دستگاه                                |
| ۷                     | محل اتصال ماژول ها به کنترلر | جهت تنظیمات دستگاه                                   |
| ۸                     | نشانگر Z-wave                | .....  |
| ۹                     | .....                        | نشان دهنده اتصال اینترنت                             |
| ۱۰                    | .....                        | نشانگر LAN   |
| ۱۱                    | .....                        | نشان دهنده آپلود یا Learn شدن                        |

#### ماژول و مانیتورینگ چیست؟

باتوجه به پیشرفت فناوری های روز دنیا میکروها و قطعات SMD استاندارد Z-wave توانسته ماژول هایی را درست کند که بتواند در پشت پرزها و کلیدهای منازل جای گیرد و با میکروسوئیچ های قوی بتواند لوازم برقی را کنترل کند. با تعداد زیادی از این ماژول ها، که به دستگاه به صورت بی سیم متصل می شوند، می توان یک سیستم یکپارچه را تشکیل داد و می توان آن را کنترل کرد و با تعداد دستگاه های مرکزی یک سیستم مانیتورینگ بزرگ تشکیل داد.

پس از شناخت پردازشگر خانه هوشمند مبتنی بر پروتکل Z-wave، به سراغ ورودی ها و خروجی های آن می رویم.



معرفی اجزای سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

آیا می دانید



بخش فیلم ۳





جدول زیر اجزای مدیریت هوشمند ساختمان را نشان می‌دهد، باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید جاهای خالی را کامل کنید.

| تصویر  | نام قطعه         | وظیفه و کاربرد |
|--|------------------|----------------|
|    | ماژول تک پل      | .....<br>..... |
|    | .....            | .....<br>..... |
|   | ماژول دایمر      | .....<br>..... |
|  | رله کرکره برقی   | .....<br>..... |
|  | .....            | .....<br>..... |
|  | سنسور رطوبت و آب | .....<br>..... |

|                |                               |  |  |
|----------------|-------------------------------|--|--|
| .....<br>..... | حسگر کولرگازی                 |     |  |
| .....<br>..... | حسگرهای تشخیص<br>دود و گاز    |     |  |
| .....<br>..... | حسگر چندکاره<br>(درب و پنجره) |     |  |
| .....<br>..... | .....                         |  |  |
| .....<br>..... | .....                         |  |  |



با توجه به اطلاعاتی که دارید، جدول زیر را به کمک هنرآموز خود کامل کنید.

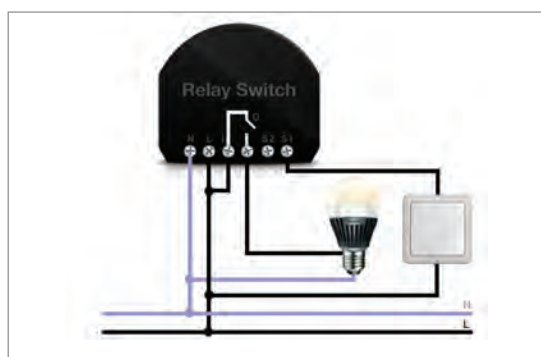
|                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| حسگر نوری و خازنی کنترل سطح  | شمارش تولید            |
| حسگر القائی و خازنی          | کنترل سطح مخازن        |
| حسگر نوری                    | کنترل حرکت پارچه       |
| حسگرهای القایی، خازنی و نوری | کنترل انحراف پارچه     |
| حسگر نوری                    | تشخیص پارگی ورق        |
| حسگر نوری                    | اندازه‌گیری فاصله قطعه |
| حسگر القائی آنالوگ           | اندازه‌گیری سرعت       |
| حسگر نوری و خازنی            | کنترل تردد             |

## سیم‌بندی سخت‌افزاری خانه هوشمند پروتکل Z-wave



نوع سیم‌کشی ماژول‌ها و نحوه معرفی کردن حسگرها

بخش فیلم ۴



در اتصال ماژول‌های هوشمند به برق، کافی است مطابق شکل، N را به نول وصل کنید و L را به فاز و از طریق L یک پل به پایه I متصل کنید، سپس از O خروجی ۲۲۰ ولت گرفته و به دستگاه مورد نظر اتصال دهید و خروجی‌های S1 و S2 این امکان را به ما می‌دهند که به صورت دستی دستگاه مورد نظر را خاموش و روشن کنیم.

توجه کنید



در هنگام نصب، حتماً از قطع بودن برق مطمئن شوید. در موقع نصب، طبق گفته قبلی جای فاز و نول را در ماژول جابه جا ننید و هنگام نصب لوازم مکانیکی یا الکترونیکی که جریان آنها بالا می باشد از کنتاکتور با آمپر مناسب استفاده کنید.

جهت ارتباط ماژول ها و سنسورها و دیگر اجزای هوشمند ساختمان نیاز به برنامه ای یک پارچه است تا بتوان این عملکرد یک پارچه را توسط سناریو انجام داد. در اصل با کمک سناریو می توان هر برنامه ای را که مدنظر کاربر است، به سیستم اعمال نمود و طی آن سناریو، ورودی ها و خروجی ها، کاربر را به هدف مورد نیاز برسانند.



طریقه سناریو دادن در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۵



طریقه ست کردن ماژول تک پل در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۶



با کمک دستگاه Z-wave با هم گروهی خود، ماژول تک پل به یک پریز برق نصب کرده و برق پریز را کنترل کنید.

فعالیت کارگاهی ۲



باتوجه به توضیحاتی که درمورد عملکرد دستگاه بی سیم و نوع کار آن ارائه شد و با توجه به فعالیت کارگاهی ۲ اگر بخواهیم ۲ بار سناریو بدهیم برای یک ماژول چه عملیاتی را باید انجام دهیم؟ این کار در چه مواردی مورد نیاز است؟

فکر کنید



طریقه ست کردن ماژول دو پل در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۷



با توجه به فیلم مشاهده شده با یک کلید دوپل، لامپ، فیوز تک فاز و ماژول دوپل آن را سیم کشی کنید و هر لامپ را به صورت جداگانه با تلفن همراه یا رایانه خاموش و روشن نمایید.

فعالیت کارگاهی ۳



طریقه ست کردن ماژول دیمر در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۸





با استفاده از دستگاه Z-wave یک سناریویی تهیه کنید که با زیاد شدن نور محیط، چراغ‌های کارگاه خاموش و با کم شدن نور محیط کارگاه چراغ‌های کارگاه، روشن شود.



طریقه ست کردن مازول کرکره برقی در خانه هوشمند Z-wave



با استفاده از دستگاه Z-wave، کرکره برقی را کنترل کنید. سپس سناریویی تهیه کنید که در یک زمان مشخص، کرکره باز شده و بعد از سپری شدن زمان دوم، کرکره بسته شود.



طریقه ست کردن تجهیزات زیر در خانه هوشمند Z-wave

- ۱- حسگر ۳ در ۱
- ۲- حسگر رطوبت (نشت آب)
- ۳- حسگر دود
- ۴- حسگر درب و پنجره
- ۵- رله پریز
- ۶- کلید فشاری
- ۷- حسگر کولرگازی



یکی از راه‌های کنترل مصرف آب و جلوگیری از اسراف آن، استفاده از دستگاه‌های الکترونیکی است. اما مشکلی که اینجا به وجود می‌آید این است که صاحبان چاه‌های آب و زمین‌های کشاورزی معمولاً به دور از امکاناتی هستند که بتوانند مصرف آب را کنترل نمایند. چنانچه مشکلی پیش آید و آب هدر برود ایشان از این مشکل باخبر نخواهند شد. یکی دیگر از مشکلاتی که معمولاً صاحبان زمین‌های کشاورزی با آن مواجه‌اند جیره‌بندی شدن آب و اختصاص آب به زمین‌های موردنظر آن هم در زمان‌هایی از روز است که ممکن است صاحبان زمین‌های کشاورزی در زمان موردنظر نتوانند بر سر زمین حاضر شوند و آبیاری را انجام دهند. یکی از ساده‌ترین و ارزان‌ترین راه‌ها برای حل این مشکلات استفاده از سیستم‌هایی است که به وسیله تلفن همراه کنترل می‌شوند. شما می‌توانید با تهیه و نصب این سیستم‌ها و قرار دادن آنها در محل مورد نظر نه تنها در هر زمان که می‌خواهید با هر فاصله‌ای که دارید فرمان روشن و خاموش کردن سیستم را ارسال کنید بلکه می‌توانید از این سیستم‌ها هم‌زمان به صورت سیستم‌های امنیتی (مانند هشدار قطع برق، هشدار آتش‌سوزی و یا دزدگیر) نیز استفاده کنید.



با استفاده از دستگاه بی سیم، یک پمپ آب را با تلفن همراه کنترل کنید. هنگام سیم کشی از دو فیوز تک فاز و کنتاکتور استفاده کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۶



طریقه گزارش گیری در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۱۱



گزارش لحظه ای فعالیت قبل (عملکرد موتور پمپ آب توسط مازول تک پل) را از کنترلر دریافت کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۷



یکی از مشکلات ویلادارانی که ویلای آنها در مناطق سردسیری واقع شده است، دمای هوای خانه در هنگام ورود به خانه است. با توجه به فضای ویلاها معمولاً بین یک تا دو روز زمان می برد تا خانه ویلای شما هوا بگیرد و برای استفاده مناسب شود. از این رو عده ای در فصل سرما از سفر به ویلاها سرباز می زنند، درحالی که می توان با گذاشتن دستگاه های هوشمند و سنسورهای موردنیاز در ویلا از چند روز قبل به کمک این دستگاه سیستم های گرمایشی را روشن کرد و در هنگام رسیدن به خانه یا ویلای خود از گرم بودن و راحتی آن لذت برد.

با استفاده از دستگاه بی سیم یک کولر آبی را با استفاده از، فیوز، سنسور دما و کنتاکتور، به آن طوری برنامه بدهید که با بالا رفتن دمای ۳۰ درجه، کولر روشن شده و با پایین آمدن دما به ۲۰ درجه کولر خاموش شود. ■ توصیه می شود در هنگام سیم کشی، برای محافظت از کولر در نصب آن با کنتاکتور دقت شود!

فعالیت  
کارگاهی ۸



طریقه ست کردن و کنترل دوربین های IP در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۱۲



مطابق فیلم مشاهده شده، با کمک هم گروهی خود یک دوربین IP را، ست کرده و با موبایل آن را کنترل کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۹



ویلاهایی که در مناطق فوق العاده سردسیر واقع شده‌اند و معمولاً دمای زیر صفر درجه را تجربه می‌کنند، در فصل سرما چنانچه آب داخل لوله‌ها توسط صاحب ویلا خالی نشده باشد خسارات فراوانی خواهند دید. معمولاً این دسته از افراد در هر بار بازگشت از ویلا باید آب لوله‌ها را خالی کنند، و یا با روشن گذاشتن سیستم گرمایی مانع از ترکیدن لوله‌ها شوند که این امر با هزینه بالای سوخت همراه خواهد بود. پس می‌توان با تهیه یک سیستم هوشمند موقعی که در خانه یا ویلاي خود نباشیم به هنگام چنین اتفاقی از به‌وجود آمدن خطر ترکیدگی لوله آب و خرابی‌های ناشی از آن جلوگیری کرد.

با استفاده از دستگاه Z-wave یک سناریو بنویسید که با کمک شیر برقی آب و سنسور مورد نیاز با خیس شدن سنسور شیر برقی بسته شده و مانع آمدن آب شود.

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



به نظر شما می‌توان یک تلفن کننده را به دستگاه بی‌سیم وصل و کنترل کرد؟  
و در صورت امکان از چه تجهیزاتی باید استفاده کرد؟

پژوهش  
کنید ۳



با استفاده از اطلاعاتی که از پژوهش قبل کسب نموده‌اید توسط دستگاه Z-wave و سنسورهای موجود در کارگاه یک سیستم دزدگیر را طراحی کرده و آن را تست کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



با سیستم بی‌سیم شما به یک پایگاه داده بزرگ از ارائه‌دهندگان خدمات دسترسی خواهید داشت، این سیستم به شما اجازه می‌دهد که به چیزهایی که در منزل دچار مشکل می‌شوند رسیدگی نمایید. به عنوان مثال، اگر ماشین لباسشویی شما دچار نشتی گردد، سیستم به صورت خودکار لیستی از این گونه خدمات را برای شما نمایش می‌دهد و به شما اجازه می‌دهد فوری با آنها تماس برقرار نمایید.

آیا می‌دانید



به کمک هم گروهی خود، این متن را ترجمه کنید و یکی را به دلخواه در کارگاه خود انجام دهید.  
۱\_ Imagine you enter into any room, the curtains go up and the lights turn on.  
۲\_ You enter the kitchen, detect the presence of your presence and turn on the kitchen radio, turn on the lighting system.  
۳\_ In the time of the fire, all audio devices give a special message to your phone.

ترجمه  
کنید ۳



با استفاده از دستگاه Z-wave با کمک یک ماژول درب اتومات دولنگه را به صورت اتومات و دستی با تلفن همراه باز و بسته کنید؛ سپس با طراحی یک سناریو فقط هنگام انجام حرکت در دولنگه باز شود.

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



فکر کنید



به نظر شما می توان یک رایانه را به دستگاه بی سیم وصل و کنترل کرد؟ و در صورت امکان از چه تجهیزاتی باید استفاده کرد؟

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



با استفاده از دستگاه Z-wave حسگر دود را با دستگاه ست کرده و برای آن طوری سناریو بنویسید که هنگام تشخیص دود آژیری را به صدا در بیاورد و شیر برقی گاز را قطع کند.

فعالیت  
کارگاهی ۱۴



با استفاده از دستگاه Z-wave به کمک حسگر کولر گازی و حسگر دما سناریویی بنویسید که کولر گازی به صورت اتوماتیک هنگام بالا رفتن دما از (۲۵ درجه) با ایجاد باد خنک روشن شده و هنگام رسیدن دما به (۲۰ درجه) کولر گازی خاموش شود.

فعالیت  
کارگاهی ۱۵



با استفاده از دستگاه Z-wave یک مداری طراحی کنید که بتواند در کنترل آیفون تصویری از آن استفاده کرد.

آیا می دانید



حسگر تشخیص اثر انگشت یکی از مهم ترین بخش های سیستم های حفاظتی و تشخیص منحصر به فرد هر شخص می باشد. به کار گیری آنها در سیستم ها و پروژه ها می تواند به طور قابل توجهی امنیت آنها را بالا ببرد. ماژول های اثر انگشت متنوعی در بازار موجود می باشند که از جمله ویژگی های آنها، قابلیت پردازش و ذخیره سازی، تشخیص و ثبت، جست و جو، تطبیق و حذف اثر انگشت می باشد.



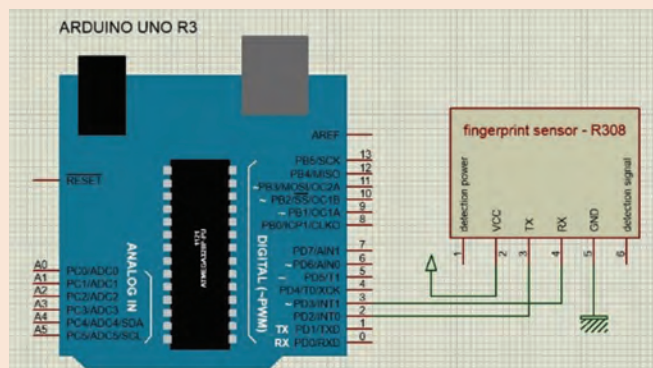
راه اندازی ماژول اثر انگشت توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۱۳

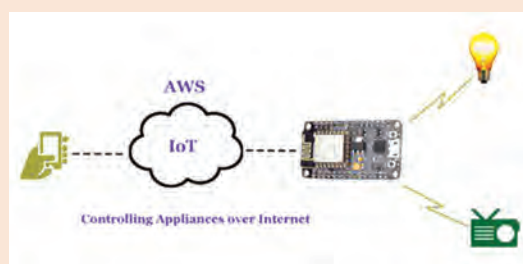




**هدف:** راه اندازی ماژول اثر انگشت طبق مدار زیر و بررسی چگونگی ثبت و شناسایی اثر انگشت مدار شکل زیر را ببینید و آن را تست نمایید.



قابلیت های بالای بردهای آردوینو این امکان را فراهم کرده که بتوان از آنها در زمینه IOT نیز استفاده کرد. برد Nude MCU دارای تراشه ESP8266 بوده و از نرم افزار آردوینو برای برنامه ریزی استفاده می کند.



مدیریت وسایل منزل با ربات اپلیکیشن پیام رسان و برد آردوینو



**هدف:** مدیریت وسایل منزل با ربات اپلیکیشن پیام رسان و برد آردوینو در این پروژه با استفاده از برد امکان کنترل وسایل منزل از طریق ربات فراهم می شود. پروژه را به کمک هنرآموز محترم انجام داده و آن را تست نمایید.

### تمرین خلاقیت:

- ۱- با استفاده از Z-wave، مداری هوشمند طراحی کنید که با لمس کردن حسگر انگشت به وسیله آردینو قفل درب باز شود و هنگام باز شدن درب ورودی کارگاه، تمامی چراغ های محوطه روشن شود و با میزان لوکس نور محیط کلاس، چراغ ها به صورت اتوماتیک کنترل شوند.
- ۲- با استفاده از Z-wave، سناریویی طراحی کنید که ۲ عدد سنسور حرکت در فاصله ای دور نسبت به هم، در کارگاه وصل شوند و هریک سریع تر حرکتی را تشخیص داد، لامپی روشن شود و از طریق یک دوربین تصویر بر روی موبایل نمایش داده شود، هنگامی که در هیچ سنسوری حرکتی نبود لامپ ها به صورت اتوماتیک خاموش شوند و با موبایل خود گزارش این عملکرد را در پنل مرکزی ببینید.
- ۳- با استفاده از سیستم Z-wave، سناریویی طراحی کنید که با فشار دادن شاسی شماره ۱، موتور شماره ۱ روشن شود. سپس با فشار دادن شاسی شماره ۲، کولر (فن) روشن شود. و با فشار دادن شاسی آخر، همه دستگاه ها خاموش شوند و سپس با تکرار مجدد همین برنامه تکرار شود.

## پروژه نیمه تجویزی

### جارو مرکزی

آیا می دانید



اولین جاروبرقی توسط شخصی به نام آیوز مک گافی اختراع گردید و در ۸ ژوئن ۱۸۶۹ این اختراع در آمریکا به ثبت رسید. با وجود این، برخی بر این باورند که سازنده این دستگاه فردی آمریکایی به نام دنیل هس می باشد.

فارغ از سازنده اولین جاروبرقی، پیشرفت روزافزون این وسیله شگفتی آور است. تا جایی که باتوجه به هوشمند شدن و مکانیزه شدن ساختمان ها، جاروبرقی های هوشمند و رباتیک نیز به بازار آمده اند به طوری که آنها جهت تمیز کردن محیط خانه قابل برنامه ریزی اند و کاملاً بدون سروصدا کار می کنند. به همین ترتیب جهت حذف جارو از یک مجتمع و حتی یک خانه، جارو مرکزی ابداع و روانه بازار گردید تا این وسیله نیز در هوشمند شدن ساختمان نقش خود را ایفا کند.



جاروبرقی ثبت اختراع شده توسط دنیل هس

A central vacuum cleaner (also known as built-in or ducted) is a type of vacuum cleaner appliance, installed into a building as a semi-permanent fixture. Central vacuum systems are designed to remove dirt and debris from homes and buildings, sending dirt particles through tubing installed inside the walls to a collection container in a remote utility space. The power unit is a permanent fixture, usually installed in a basement, garage, or storage room, along with the collection container. Inlets are installed in walls throughout the building that attach to power hoses and other central vacuum accessories to remove dust, particles, and small debris from interior rooms. Most power hoses usually have a power switch located on the handle

ترجمه  
کنید ۳



همان‌طور که از متن صفحه قبل مشخص گردید جاروی مرکزی یک سیستم مکش مرکزی به منظور نظافت ساختمان و ارسال زباله‌ها از طریق لوله‌های داخل دیوار به محلی دور از محل زندگی شما می‌باشد. بدین منظور پریزهای مکنده در مکان‌های مورد نیاز نظافت ساختمان نصب شده و توسط لوله‌های توکار به دستگاه مکنده مرکزی که در محل مناسب مانند موتورخانه، زیرزمین، انباری، پارکینگ و... نصب شده متصل می‌گردد. لذا هنگام نیاز با اتصال لوله خرطومی به پریزهای مذکور سیستم مکنده توسط مدار فرمان به‌طور خودکار روشن شده و امکان نظافت محل مورد نظر فراهم می‌آید.

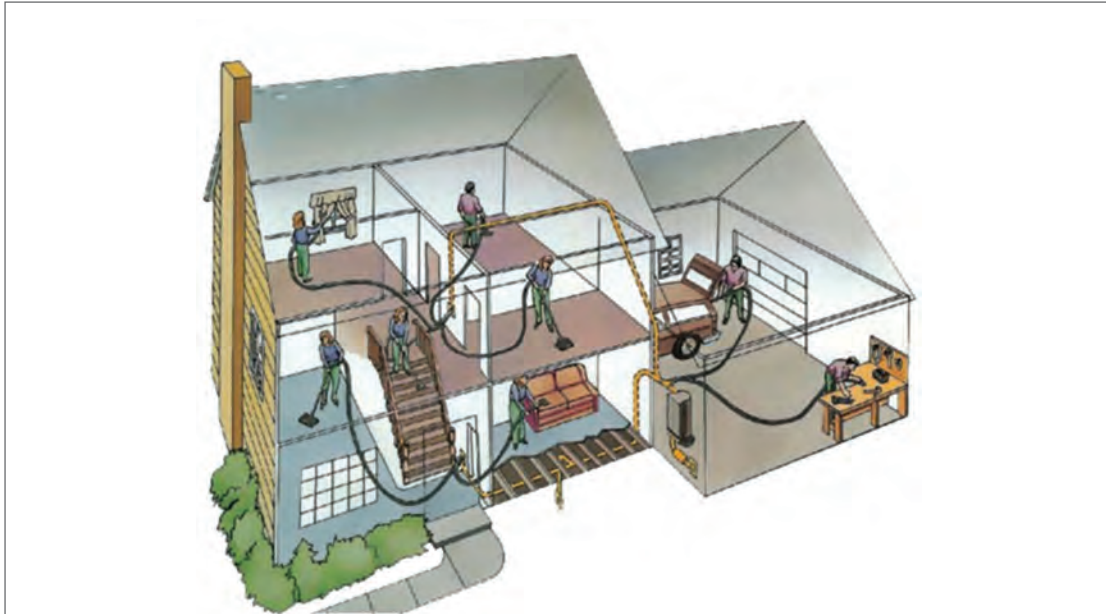


در ساختمان‌هایی که به‌صورت تک‌واحدی (مستقل). امکان نصب دستگاه مکنده روی تراس، داخل کمد دیواری، کابینت، سرویس بهداشتی و... نیز وجود دارد. بنابراین جاروبرقی مرکزی به دو صورت **تجمیعی** یا **مستقل** قابل اجرا و نصب می‌باشد. نوع تجمیعی شامل انواع دوموتوره، سه‌موتوره و چهارموتوره می‌باشد. و نوع مستقل شامل انواع تک‌موتوره کیسه‌ای و تک‌موتوره سطلی می‌باشد. نوع مکنده مرکزی و تعداد آن از نظر قدرت نسبت به تعداد و مترژ واحد استانداردسازی می‌شود. دستگاه مکنده مرکزی به دو صورت، روی دیوار یا به صورت پایه‌دار روی زمین قابل نصب می‌باشد. از نظر مخزن زباله نیز در دو مدل مخزنی و پاکتی (کیسه‌دار) تولید می‌شود. لوله‌های جاروی مرکزی که از کف واحد و به‌صورت توکار اجرا می‌شود، مخصوص جاروی مرکزی می‌باشد که جنس آن PVC با پوشش مخصوص آنتی‌الکترواستاتیک با ویژگی خودتمیزشوندگی و بسیار مقاوم در برابر فشار و ضربه می‌باشد.



بودمان پنجم: نصب و راه اندازی سیستم های هوشمند ساختمان (BMS)

لوله های خرطومی که در داخل واحد قرار دارند با قابلیت ارتجاعی (استرج) به همراه انواع سری های نظافتی می باشد. تصویر زیر تصویری کلی از یک جارو مرکزی را نشان می دهد:



به نظر شما جارو مرکزی چه مزایا یا معایبی نسبت به جاروبرقی سنتی دارد؟  
موارد مدنظر خود را با دوستانتان به بحث بگذارید.

بحث کنید



با توجه به آلودگی هوای شهرها و افزایش بیماری های ریوی، پالایش محیط زندگی از گرد و غبار و آلودگی ها بخش مهمی از دغدغه شهروندان امروز شده است. و طبعاً «انتخاب جارو برقی مناسب اهمیت ویژه ای در این خصوص دارد. جاروبرقی های خانگی معمول ۷۰٪ از گرد و غبار مکش شده را به واسطه عمل دمش مجدداً در فضا پراکنده می کنند. نتایج تحقیقات بالینی در دانشگاه کالیفرنیا آمریکا نشان می دهد بیماران مبتلا به آلرژی پس از یک دوره استفاده از جاروبرقی مرکزی به جای جاروهای معمول خانگی، بهبود قابل توجهی از ۴۴٪ تا ۶۶٪ در علائم تنفسی، بهبود خواب، حساسیت های غیرتنفسی و چشمی داشته اند.

آیا می دانید



معرفی اجزای سیستم جارو مرکزی

بخش فیلم ۱۵





تصویر زیر نمای کلی از ساختار جارومرکزی را نشان میدهد:



مکانیزم عملکرد موتورهای جارو مرکزی (ساکشن) به چه صورت است؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید ۳



نصب و راه اندازی سیستم جارو مرکزی

بخش فیلم ۱۶



هدف: لوله کشی و نصب جارومرکزی

- باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید، به کمک هنرآموز خود سیستم جارومرکزی را نصب کنید.
- تمام نکات ایمنی مورد نظر که در فیلم گفته شده است را رعایت نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۱۴



## ارزشیابی شایستگی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>مطلوب است به کمک دستگاه هوشمند بی سیم موارد زیر را انجام دهید:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ هنگام باز شدن درب کارگاه کلیه چراغ های کارگاه روشن شود.</li> <li>■ با بالا رفتن دمای کارگاه کولر به صورت خودکار عمل کند.</li> <li>■ در صورت نبود افراد در محیط کارگاه پس از ۱ دقیقه به صورت اتوماتیک تمامی چراغ ها و لوازم برقی کارگاه خاموش شوند.</li> </ul> |                                     |                       |            |
|---|-------------------------------------|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ سیم کشی و معرفی مازول ها به صورت اصولی و با رعایت فواصل و رعایت ایمنی انجام شود.</li> </ul>  |                                     |                       |            |
| <p><b>شاخص ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت دستگاه و قطعات مهم در نصب تجهیزات</li> <li>■ رعایت نحوه سیم کشی مازول ها و تجهیزات دیگر</li> <li>■ برنامه ریزی دقیق سناریو با توجه به مطالب بالا</li> </ul>  |                                     |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>شرایط: ۱- کارگاه و میز استاندارد ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳- تهویه استاندارد و دمای <math>3 \pm 20^{\circ}\text{C}</math></p> <p>ابزار و تجهیزات: ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم مدیریت هوشمند ساختمان - یک عدد رایانه، تلفن همراه، مازول های مورد نیاز و دستگاه مرکزی</p>                                  |                                     |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>  |                                     |                       |            |
| ردیف  | مرحله کار                           | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنجار |
| ۱   | سیم کشی دستگاه مرکزی و تجهیزات دیگر | ۲                     |            |
| ۲   | معرفی مازول ها به دستگاه مرکزی      | ۲                     |            |
| ۳   | تعریف سناریو                        | ۱                     |            |
| ۴   | صحت عملکرد سیستم                    | ۲                     |            |
| <p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</li> <li>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</li> <li>۳ مستندسازی</li> </ul>   |                                     | ۲                     |            |
| <p><b>میانگین نمرات*:</b></p>   |                                     |                       |            |
| <p>* حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>   |                                     |                       |            |



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس نقش سازنده‌ای را برعهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی هنرآموزان و خبرگان بازار کار که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشتند و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

#### کتاب نصب و راه‌اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان - کد ۲۱۲۴۷۸

| ردیف | نام و نام خانوادگی  | استان محل خدمت |
|------|---|----------------|
| ۱    | احسان رفعتی، علی ایمانیان نجف‌آبادی، رضا حیدرپور بارده، مجتبی آقاجانی، عباس منظری، محمد مهدی علی‌بابا، فرزاد اعظم، مهدی کاظمی، سعید هادی، محمد ابراهیمی، محمدرضا پایا، سید اکبر زهرایی، سید فرهاد مدرس، سید رحیم زرافشان، علیرضا نباتی. | اصفهان         |
| ۲    | گل‌دوست لیاولی، مهدی ناصرلویی، محمدرضا آقایی، محمد جواد حسنا، فرهاد مشاط‌زادگان.  | قزوین          |
| ۳    | حمید شفیع‌نیا، علی پورشجاع، حامد کوچکی، عباس ربیعی، ابوالفضل حسنی.  | مرکزی          |
| ۴    | آرش قنواتی، بهزاد بهزادی‌مقدم، امین نقاش، امین برملا.   | خوزستان        |
| ۵    | یاسر پازوکی، محمدحسن خاجی، محمد چشمقر، مهدی اسماعیلی.   | تهران          |
| ۶    | یونس غفارزاده خسروشاهی، عباس رسولی، محمد شعوری میلانی، اسماعیل مصطفی‌زاده، ابراهیم شایان‌فر.  | تبریز          |
| ۷    | محمد قاسمی ورزشه، مسعود محمدی، محمد علیم‌رادی، محمد رضا محمدی، کاظم بهرامی.   | قم             |
| ۸    | رسول سپهرآذر، مجتبی یعقوبلو، محمدرضا جلوخانی نیارکی، میلاد خداپنده، مرتضی زارعی، مرتضی قدمی، مهرداد دقاق، محمدرضا راد، عبدالرضا سامع، محمد ارشدی، ابوالفضل طالبیان، حسین تقی‌پور، مهدی عامری، علی درودیان، فرزاد نوری.                  | خبرگان فنی     |





هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظراتی اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به‌نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

