

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرْجَهُمْ



# نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان

رشته مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



دانلود سوالات آزمون

راهنمای کامل آزمون

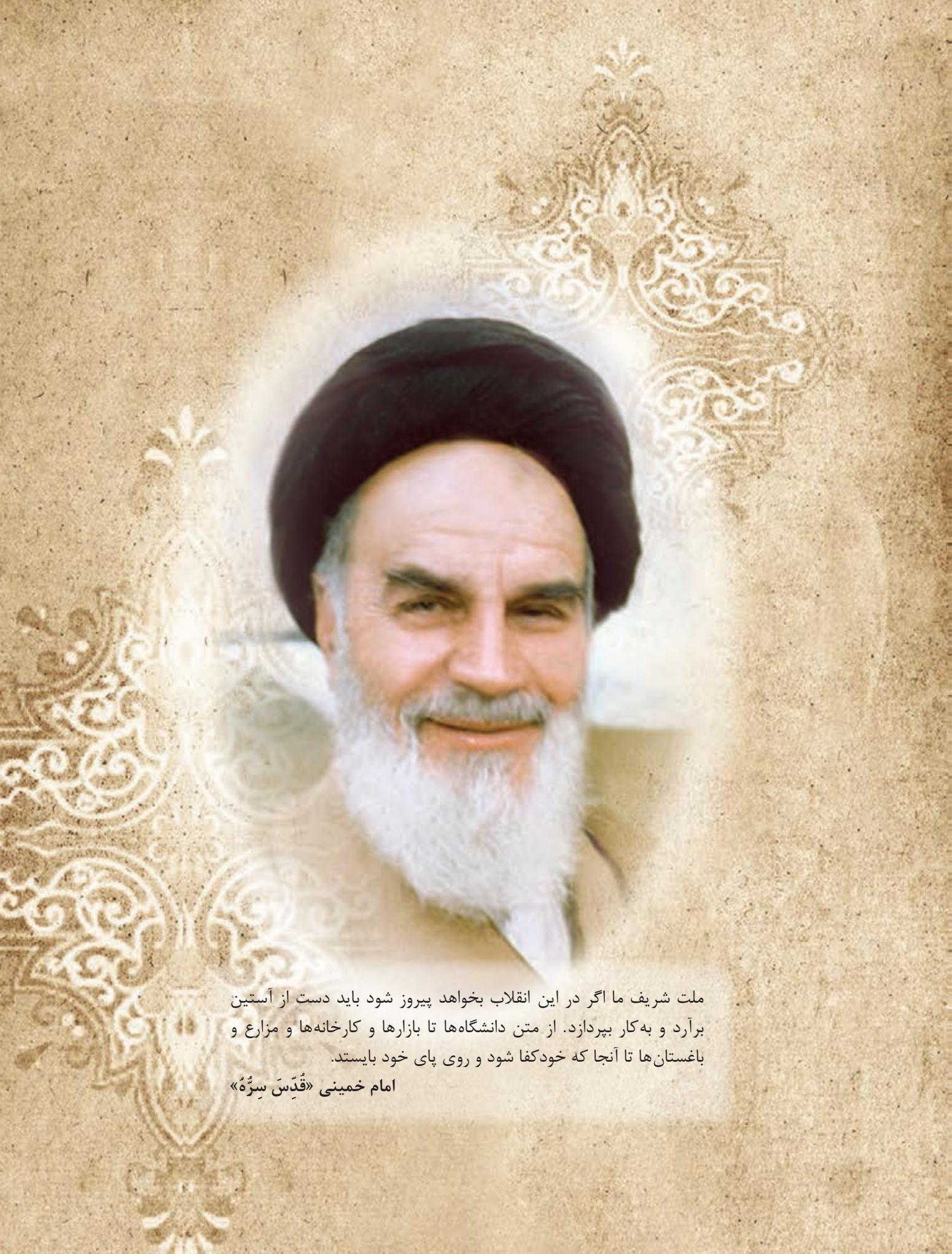


وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان - ۲۱۲۴۷۸	نام کتاب:
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی	پدیدآورنده:
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش	مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تأثیف:
حمدید یزدانی، زهرا طلفی، زهرا نیکنام، محسن بهرامی، سید حسن سید تقی‌زاده، محمد محمدی، حمیده سادات میرمحمدی و عاطله‌فیضی حصاری (اعضا شورای برنامه‌ریزی)	شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تأثیف:
امیر سعید حسینی، علیرضا حقانی، رضا خاجی، احمد سلیمانی، اسماعیل صادقی، محمد علیمرادی و امید کریمی فیروزجانی (اعضا گروه تألیف) - حسن آشتیا (پروژه نیمه تجویزی) - سید رضامیر کمال، صمد نفیسی (ویراستار علمی) - حسین داوودی (ویراستار ادبی)	مدیریت آماده‌سازی هنری: شناسه افزوده آماده‌سازی: نشانی سازمان:
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی	مدیریت آماده‌سازی هنری: شناسه افزوده آماده‌سازی: نشانی سازمان:
جواد صفری (مدیر هنری) - زهرا راست نسب (صفحه‌آرا) - فاطمه رئیسیان فیروزآباد (رسم)	
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)	
تلفن: ۰۹۰۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹	
وبگاه: <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a>	
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (داروبخش)	ناشر:
تلفن: ۰۹۰۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۰۹۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵	چاپخانه:
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»	سال انتشار و نوبت چاپ:
۱۴۰۳ چاپ هفتم	

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، تلحیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، 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 «قُدِسَ سِرَّهُ»

## فهرست

- پودمان یکم: نصب و راه اندازی شبکه های رایانه ای ..... ۱
- پودمان دوم: نصب و راه اندازی سیستم های حفاظتی ..... ۲۹
- پودمان سوم: نصب و راه اندازی سیستم های نظارت تصویری ..... ۷۳
- پودمان چهارم: نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک ..... ۱۱۳
- پودمان پنجم: نصب و راه اندازی سیستم های هوشمند ساختمان (BMS) ..... ۱۴۳

## سخنی با هنرجویان عزیز

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 بازطرافی 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 رشتۀ تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

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

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 رشتۀ‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشتۀ است.

این کتاب، سومین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشتۀ 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 مرحله کاری 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

## سخنی با هنرجویان عزیز

بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان‌ها لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید 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 درنظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشتہ خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عنوانین 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 محترمان 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 می‌بین اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش

## 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 مکاترونیک 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 می‌باشند 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 ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی 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، نرم‌افزار 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 راهنمای 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، می‌باشد 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 ملزمات 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.

## سخنی با هنرآموزان گرامی

**پودمان سوم:** نصب و راهاندازی سیستم‌های نظارت تصویری (نصب انواع دوربین‌های آنالوگ، HD و دوربین‌های 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 راهاندازی درب‌های اتوماتیک. (این پودمان نیز شامل دو واحد آموزش نصب و راهاندازی درب اتوماتیک با مکانیزم عمودی و نصب و راهاندازی درب اتوماتیک با مکانیزم افقی خواهد بود).

**پودمان پنجم:** نصب و راهاندازی سیستم‌های هوشمند ساختمان. (در این پودمان هنرجو تمام روش‌های هوشمندسازی ساختمان را فراخواهد گرفت).



## پودمان ۱

### نصب و راهاندازی شبکه‌های رایانه‌ای



پیشرفت فناوری در عرصه ارتباطات تا جایی پیش رفته است که رایانه و شبکه‌های مختلفی را درگیر خود کرده است. شبکه‌های رایانه‌ای اهداف زیادی را دنبال می‌کنند. شاید یکی از مهم‌ترین آنها برقرارشدن ارتباط و گفت‌وگوی نسل‌های مختلف در سراسر دنیا با یکدیگر باشد. امروزه با استفاده از شبکه، افراد می‌توانند به آسانی از طریق رایانمه (ایمیل، پیام‌رسانی فوری، اتاق گفت‌وگو و موارد مشابه ارتباط بقرار کنند. شبکه‌ها در ارتباط نرم‌افزارها نیز کاربرد گسترده‌ای دارند. کنترل نرم‌افزارها از راه دور از مشهورترین این ارتباطات به شمار می‌رود. ارتباط و کنترل سخت‌افزارهای نیز از دیگر کاربردهای شبکه است. با این توصیفات کمتر کسی داشتن خانه‌هوشمند را بدون وجود شبکه‌های رایانه‌ای تصور خواهد کرد.



## واحد یادگیری ۱

### شاپیستگی نصب و راه‌اندازی شبکه‌های رایانه‌ای

- امروزه به کمک شبکه‌های رایانه‌ای، استفاده از یک منبع اطلاعاتی برای همه کاربران، بدون هیچ محدودیت جغرافیایی امکان‌پذیر شده است؟
- شبکه‌های رایانه‌ای چه نقش بسزایی در کاهش هزینه و زمان کاربران دارند؟
- اگر شبکه‌ها ایجاد نمی‌شدند، امروزه ارتباطات بین فوائل دور چقدر مشکل می‌شد؟
- شبکه‌ها با رشد خود موجب پدید آمدن راه حل‌های جدید اقتصادی، بازاریابی، کار آفرینی، آموزشی و... در جهان شده‌اند؟

اهداف این شاپیستگی عبارت‌اند از:

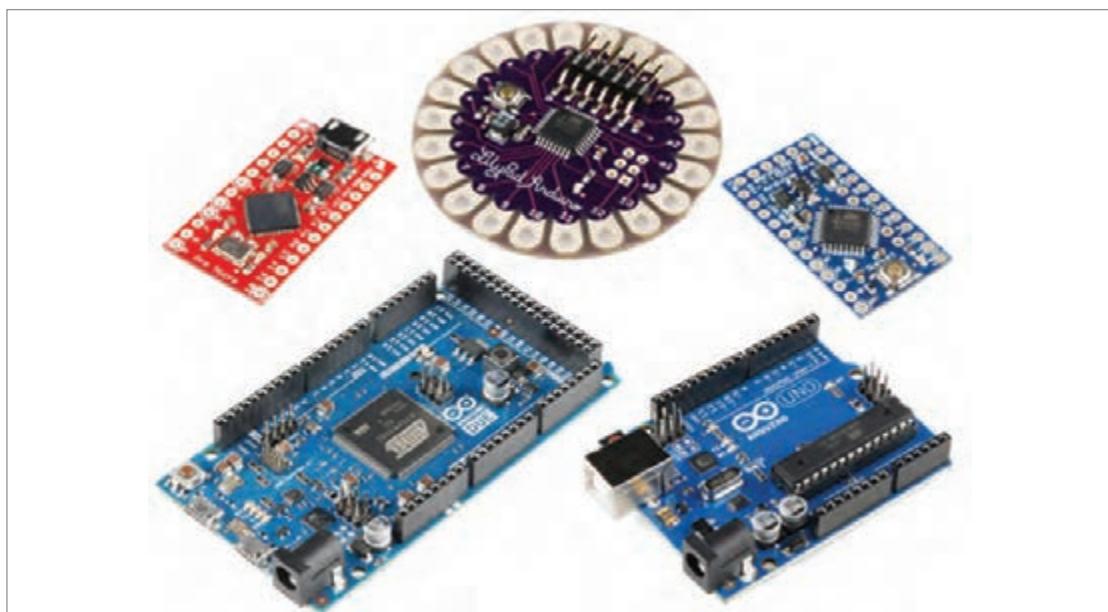
- ۱ آشنایی با مفاهیم شبکه؛
- ۲ طراحی یک شبکه رایانه‌ای؛
- ۳ داکت‌کشی و کابل‌کشی و نصب و تنظیمات اجزای مورد نیاز یک شبکه.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شاپیستگی، هنرجویان با مفاهیم پایه شبکه‌ها آشنا شوند و بتوانند یک شبکه رایانه‌ای را طراحی و راه‌اندازی 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 بردهایی با امکان یادگیری سریع، کارکرد آسان و البته کارایی بالاست، به‌طوری که پاسخگوی نیاز طیف گسترده‌ای از افراد، اعم از پژوهشگران الکترونیک و محققان غیرالکترونیکی باشد. این بُردها در مدل‌ها و اندازه‌های مختلف برای کاربردهای متفاوتی طراحی شده‌اند که چند نمونه از آنها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



پخش فیلم ۱



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

ترجمه  
کنید 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.



معرفی ساختار برنامه‌نویسی و توابع در نرم‌افزار آردوینو

پخش فیلم ۲



پژوهش  
کنید۱



پخش فیلم ۳



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.



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

پخش فیلم ۴



## معرفی شبکه‌های رایانه‌ای

تاریخچه شبکه‌های رایانه‌ای

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

پخش فیلم ۵



دو رایانه دارای کارت شبکه را با کابل شبکه - پچ 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 پوشهٔ جدید (به نام دلخواه) ایجاد کنید و بین رایانه یک دیگر به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۱



## تقسیم‌بندی شبکه‌های رایانه‌ای

**I- تقسیم‌بندی شبکه‌های رایانه‌ای از نظر مدل سرویس دهی**  
در شبکه، یک رایانه می‌تواند سرویس دهنده (Server) یا سرویس گیرنده (Client) باشد. سرویس دهنده رایانه‌ای است که فایل‌های اشتراکی و همچنین سیستم عامل شبکه را (که مدیریت عملیات شبکه را بر عهده دارد) نگهداری می‌کند.

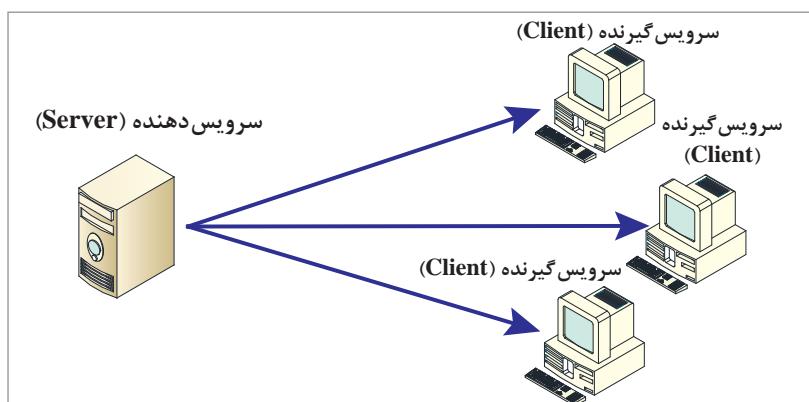
برای آنکه سرویس گیرنده (Client) بتواند به سرویس دهنده (Server) دسترسی پیدا کند، ابتدا سرویس گیرنده (Client) باید اطلاعات مورد نیازش را از سرویس دهنده (Server) تقاضا کند. آنگاه سرویس دهنده (Server) اطلاعات درخواست شده را به سرویس گیرنده (Client) ارسال خواهد کرد.  
دو مدل از شبکه‌هایی که مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارت‌اند از :

۱ شبکه نظیر به نظیر (Peer-to-Peer)

۲ شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Server-Based)

**۱- شبکه نظیر به نظیر (Peer-to-Peer):** در این شبکه ایستگاه ویژه‌ای جهت نگهداری فایل‌های اشتراکی و سیستم عامل شبکه وجود ندارد. در شبکه هر رایانه می‌تواند به منابع سایر رایانه‌ها دسترسی پیدا کند. در این مدل هر رایانه می‌تواند هم به عنوان سرویس گیرنده (Client) و هم به عنوان سرویس دهنده (Server) عمل کند.

**۲- شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Based-Server):** در این مدل شبکه، یک رایانه به عنوان سرویس دهنده (Server)، کلیه فایل‌ها و نرم افزارهای اشتراکی (نظیر واژه‌پردازها، کامپایلرهای بانک‌های اطلاعاتی) و سیستم عامل شبکه را در خود نگهداری می‌کند. سرویس گیرنده (Client) نیز می‌تواند به سرویس دهنده (Server) دسترسی پیدا کند و فایل‌های اشتراکی را از روی آن به ایستگاه خود انتقال دهد. در این نوع از شبکه، رایانه اگر سرویس دهنده (Server) باشد، دیگر نمی‌تواند سرویس گیرنده (Client) باشد یا اگر سرویس گیرنده (Client) باشد، دیگر نمی‌تواند سرویس دهنده (Server) باشد. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، در این نوع شبکه، رایانه‌ای میزبان که سرویس دهنده (Server) نام دارد، وظیفه مدیریت منابع شبکه را بر عهده دارد و رایانه‌های دیگر از منابع شبکه بهره می‌برند.



فکر کنید

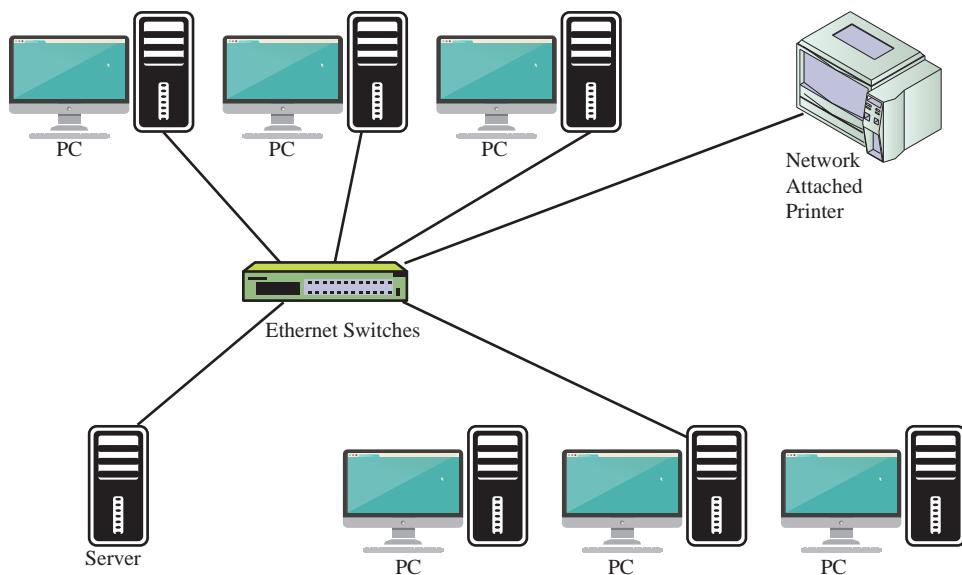


شبکه‌ای که در فعالیت ۱، بین دو رایانه ایجاد کردید، از کدام مدل است؟ چرا؟

**II. تقسیم‌بندی شبکه‌های رایانه‌ای بر اساس موقعیت فیزیکی و فاصله مکانی**  
شبکه‌ها براساس 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 (Local Area Network) LAN

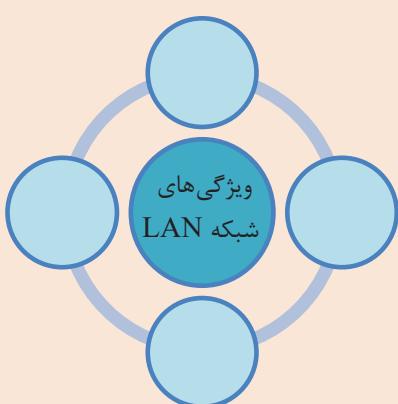
کوچک‌ترین شبکه‌ای است با سرعت تبادل اطلاعات بالا، که از لحاظ جغرافیایی نسبتاً کوچک و محدود است و معمولاً ابعادی مناسب با یک ساختمان، خانه یا دفتر کار دارد. پیکربندی، قوانین و راه اندازی شبکه LAN توسط خود شخص صورت می‌گیرد و نیازی به واسطه یا هماهنگ کردن با مخابرات و سازمان‌های دیگر نیست.



فعالیت  
کلاسی ۱



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





## انواع توپولوژی شبکه‌های LAN

بخش فیلم ۶

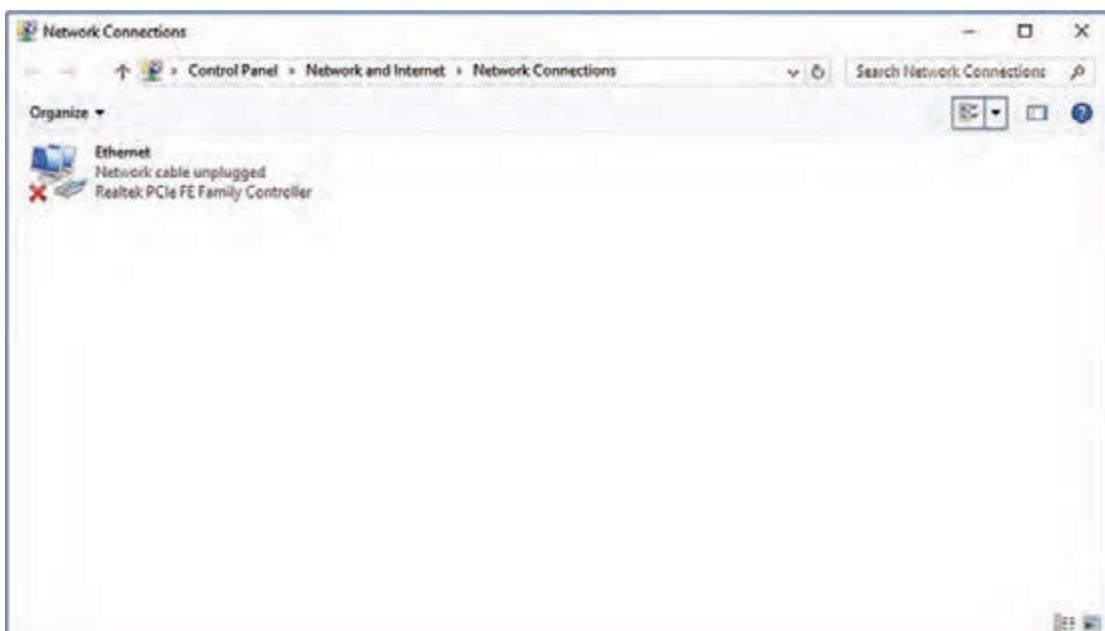


جدولی تهیه کنید و مزایا و معایب هریک از توپولوژی‌های شبکه LAN را در آن شرح دهید.

فعالیت  
کلاسی ۲



یکی از فناوری‌های متداول شبکه‌های LAN، اترنوت (Ethernet) نامیده می‌شود. اترنوت در سال ۱۹۷۰ ایجاد شد و از آن به بعد بر حسب نیازهای شبکه و کاربران دائمًا در حال گسترش بوده است. شبکه‌های اترنوت امروزی در سرعت‌های ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ مگابیت بر ثانیه (Mbps) کار می‌کنند. امروزه، استانداردهای Gigabit Ethernet (100Mbps)، Fast Ethernet (10Mbps) 10baseT (1000Mbps) و Ethernet (10Mbps) استانداردهای رایج است.



## انواع استانداردهای اترنوت (Ethernet)

بخش فیلم ۷



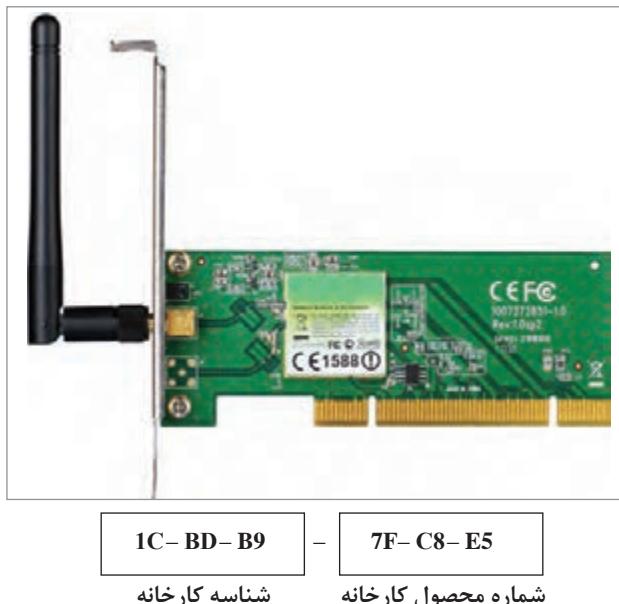
## تجهیزات و سخت افزار شبکه LAN

برای راه اندازی هر شبکه بین رایانه ها، 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 (ناظیر 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.



### فعالیت ۲

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

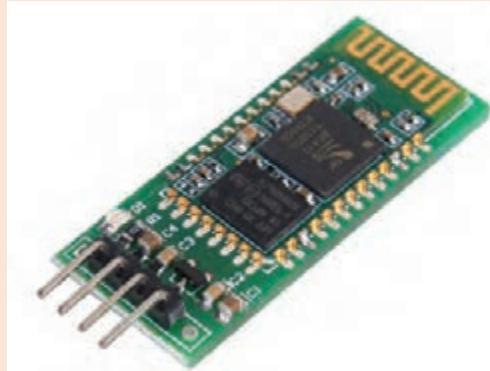


### پژوهش ۲

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.



## راهاندازی مژول بی‌سیم (Wireless) با آردوینو



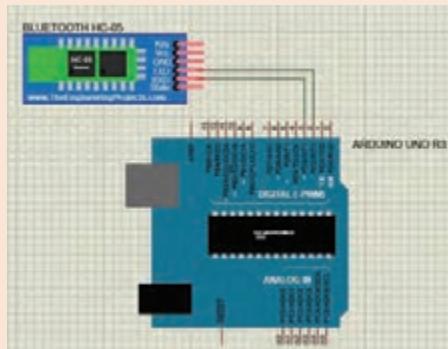
در بعضی از پروژه‌ها لازم است، تا مدار الکتریکی خود را توسط تلفن همراه یا رایانه، کنترل یا داده‌هایی را از مداراتان دریافت کنید. یکی از ساده‌ترین راه‌ها تبادل اطلاعات به وسیله بلوتوث است. به کارگیری بلوتوث در مدارات، قابلیت‌ها و امکانات جالبی را به سیستم اضافه می‌کند. لذا می‌توان از بلوتوث در طراحی خانه‌ها و سیستم‌های هوشمند، هدست‌های بی‌سیم و... استفاده کرد.

آیا می‌دانید



### راه اندازی مژول بلوتوث

پخش فیلم ۸



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

پروژه ۱



NodeMCU یک بُرد کاربردی و منبع باز در زمینه IOT می‌باشد که هسته اصلی آن تراشه آن‌ترش Wi-Fi است و امکان اتصال به شبکه Wi-Fi ESP8266 و انتقال اطلاعات میان اینترنت و دستگاه‌ها را فراهم می‌کند. از قابلیت‌های مهم NodeMCU امکان استفاده از برنامه آردوینو و دستورات آن برای برنامه‌ریزی مژول است.

آیا می‌دانید



### راه اندازی برد NodeMCU

پخش فیلم ۹



## ۲- کابل‌های شبکه

در اغلب شبکه‌های محلی از نوعی کابل به عنوان رسانه شبکه استفاده می‌شود. گرچه رسانه‌های بی‌سیم (Wireless) مختلفی هم وجود دارد، اما به طور کلی کابل‌ها از رسانه‌های دیگر مطمئن‌ترند و سرعت انتقال بالاتری نیز دارند. متداول ترین نوع کابل‌ها، که در انتقال اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد، کابل‌های به هم تابیده (Twisted Pair) است. کابل‌های به هم تابیده دارای انواع بدون شیلد (Unshielded Twisted Pair UTP مخفف Twisted Pair)، فویل آلومینیومی (FTP)، و فویل با شیلد (SFTP) است و در رنگ‌های مختلف تولید می‌شوند.

کابل‌های شبکه دارای استانداردهای متعددی هستند و در گروه‌های متفاوت (Categories) قرار می‌گیرند.



### معرفی انواع کابل Twisted Pair

پخش فیلم ۱۰



فعالیت  
کلاسی ۳



جدول زیر انواع استاندارد کابل‌های شبکه Twisted Pair را مشخص می‌کند. آن را کامل کنید.

کاربرد	حداکثر سرعت انتقال اطلاعات (Mbps)	گروه (Categorie)
شبکه‌های تلفنی منتقل کننده مکالمات تلفنی	–	CAT1
شبکه‌های تلفنی منتقل کننده مکالمات تلفنی Token Ring	4Mbps	CAT2
شبکه‌های منتقل کننده مکالمات تلفنی - اترنت 100 Base-T4 Fast Ethernet 100 Base-VG - Anylan-Mbps Ethernet	10Mbps	CAT3
Token Ring	20Mbps	CAT4
(10Mbps Ethernet) اترنت سریع (100Mbps Fast Ethernet) شبکه‌های (16Mbps) Token Ring	.....	CAT5
شبکه‌های Gigabit Ethernet	.....	CAT5e
شبکه‌های Gigabit Ethernet	.....	CAT6
شبکه‌های Gigabit Ethernet	.....	CAT6a
شبکه‌های Gigabit Ethernet	.....	CAT7
شبکه‌های 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 دارد؟

تصویر	شرح ساختار کابل	نام
	..... .....	CAT5 UTP
	..... .....	CAT6 UTP
	..... .....	CAT5 FTP
	..... .....	CAT6 FTP
	..... .....	CAT5 SFTP
	..... .....	CAT6 SFTP
	..... .....	کابل شبکه CAT7

در این بخش وارد کار کارگاهی خواهیم شد. بهتر است 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، انگشت، ساعت و...) از خود جدا کنید!
- ۴ به مسئله ارتینگ (درصورت وجود اختلاف پتانسیل) توجه کنید.
- ۵ به قانون ۵S توجه کنید.

ترجمه  
کنید



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

## 5S Explanation



Sort



Set in Order



Shine



Standardize



Sustain

When in doubt,  
move it out –  
Red Tag  
technique

A place  
for  
everything  
and  
everything  
in its  
place

Clean and  
inspect  
or  
Inspect  
through  
cleaning

Make up  
the rules,  
follow and  
enforce  
them

Part of  
daily work  
and it  
becomes  
a habit

### ۳- سوکت شبکه (RJ - 45)

کانکتور استاندارد برای کابل‌های شبکه، از نوع RJ-45 است. این کانکتور شباهت زیادی به کانکتورهای تلفن (RJ-11) دارد. واژه RJ نیز مخفف Registered Jack است.

سوکت‌ها انواع مختلفی دارند از قبیل کانکتور معمولی، کانکتور CAT5، کانکتور CAT6 و کانکتور SFTP.



کانکتور CAT5



کانکتور CAT6

با دوستانتان درمورد تفاوت سوکت‌های CAT5 و CAT6 بحث کنید. به نظر شما دلیل این تفاوت چیست؟

بحث کنید

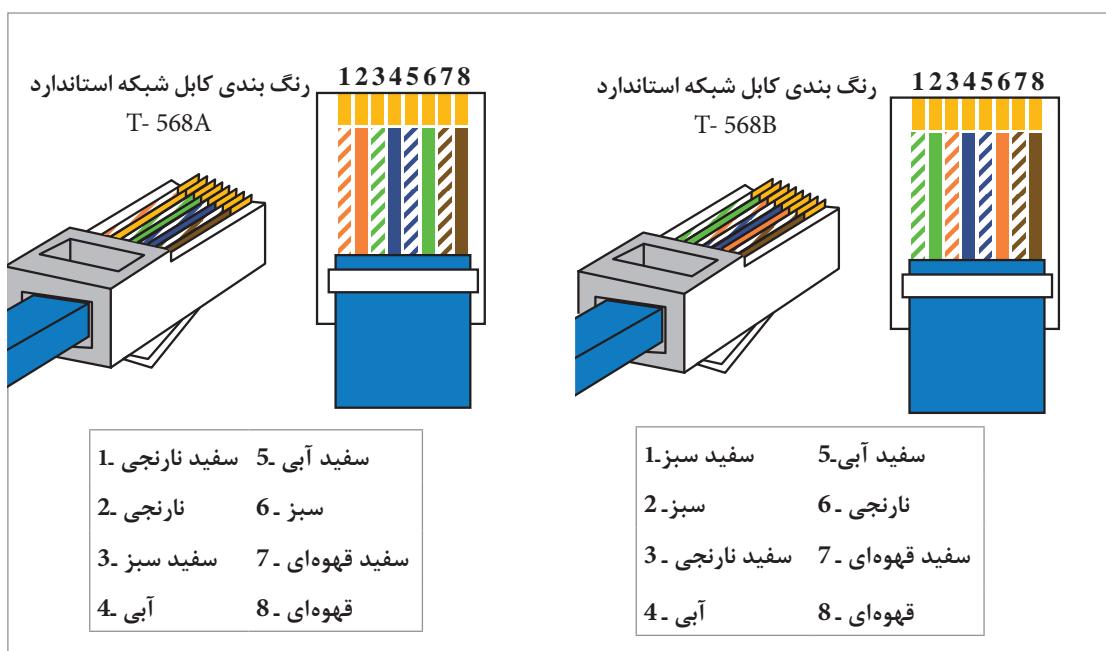


همان‌طور که قبلاً آموختید، کابل‌های SFTP جهت کاهش نویز، دارای شیلد هستند. سوکت‌های SFTP برای کابل‌های شیلددار مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای روکش استیل است و شیلد کابل نیز باید زیر آن قرار گیرد.

همان‌طور که گفته شد، یک کابل شبکه از ۸ سیم با رنگ‌بندی متفاوت تشکیل شده است. همان‌طور که می‌دانید یک سیم حامل جریان دارای یک میدان مغناطیسی در اطراف خود می‌باشد، و همچنین اگر میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم قرار گیرد، باعث ایجاد جریان الکتریکی در آن سیم می‌شود. هنگامی که سیم‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند، در هنگام عبور جریان الکتریکی از سیم‌ها، 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 سوکت زن (CRIMPING)

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



پخش فیلم ۱۱

نحوه سوکت زدن کابل شبکه



پس از فراگرفتن انواع کابل و انواع سوکت و انواع استاندارد سوکتزی، حال با چند اصطلاح درین حوزه آشنا می‌شویم:

■ **کابل Straight (مستقیم):** برای اتصال دو سیستم غیرهمنوع، مانند اتصال یک رایانه به یک سوئیچ یا یک مودم، از کابل Straight استفاده می‌کنیم. استاندارد رنگ‌بندی دو سر کابل Straight از یک نوع است. بنابراین کابل Straight می‌تواند ترتیب رنگ‌بندی دو سر آن، استاندارد T-568B باشد.

■ **کابل Cross over:** برای اتصال دو سیستم هم نوع، مانند اتصال دو رایانه به یکدیگر یا اتصال سوئیچ به سوئیچ دیگر، از کابل Cross over استفاده می‌کنیم. در کابل Cross over استاندارد رنگ‌بندی 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 می‌کنیم. نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

پژوهش  
کنید



فعالیت  
کارگاهی ۲



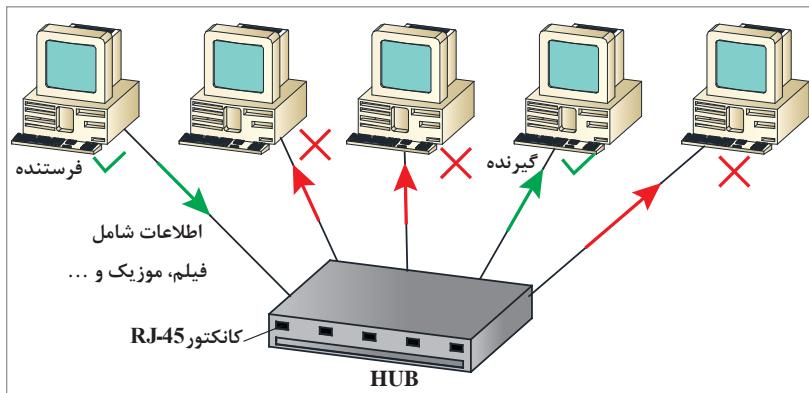
یک کابل به اندازه مناسب تهیه کنید و دوسر آن را سوکت بزنید. سپس فعالیت شماره ۱ را با این کابل انجام دهید.



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

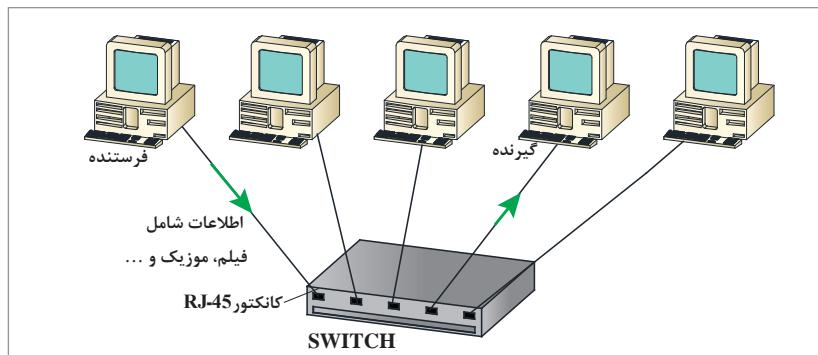


**۵- هاب (HUB)**  
هاب، از جمله تجهیزات سخت‌افزاری است که از آن به منظور برپاسازی شبکه‌ها استفاده می‌شود. جعبه‌ای شامل یکسری پورت‌های RJ-45 است، وقتی اطلاعاتی از یکی از پورت‌های هاب وارد می‌شود، هاب هیچ‌گونه پردازشی بر روی اطلاعات انجام نمی‌دهد و فقط اطلاعات دریافتی را به سایر پورت‌های خود می‌فرستد. نحوه عملکرد هاب را در تصویر روبرو مشاهده می‌نمایید.



## 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 دیتا 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 ۵پورت 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 سوییچ 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 رایانه‌های دیگر شبکه به اشتراک بگذارید.



## ۷- اکسس پوینت (Access Point)

Access Point یا AP دستگاهی است برای برقراری ارتباط بین دستگاه‌های 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 بر عهده می‌گیرد. Access Point‌ها همچون یک مرکز فرستنده و گیرنده امواج رادیویی شبکه‌های بدون سیم عمل می‌کنند. شکل رو به رو نمونه‌ای از این دستگاه را نشان می‌دهد.

Access Point، نودها را (Node) در شبکه‌های محلی بدون سیم (WLAN) مدیریت و تنظیم می‌کند و می‌تواند اطلاعات مورد نیاز سرویس‌گیرنده (Client) را از قبیل آدرس IP، آدرس DNS و سرویس دهنده (Server) و gateway، را جهت ارتباط آنها با یکدیگر، در اختیار آنها قرار دهد.

فعالیت ۴



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

## آدرس IP (IP Address)

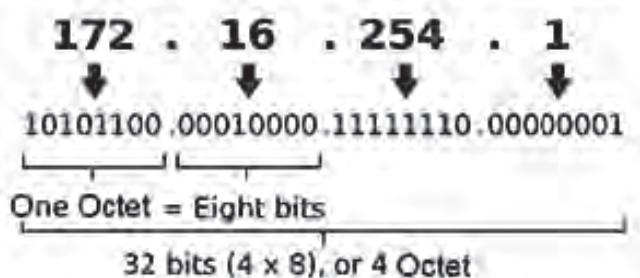
آدرس پروتکل اینترنت (Internet Protocol Address) یا به اختصار آدرس IP (IP Address) شماره‌ای است که به هر رایانه متصل به شبکه اختصاص داده می‌شود تا بتوان به کمک آن IP به رایانه مربوطه دسترسی داشت و تبادل اطلاعات نمود. امروزه از آدرس‌های IP در دو نسخه IPv4 و نسخه IPv6 استفاده می‌شود.

### ۱- آدرس IP نسخه ۴ (IPv4)

تمام آدرس‌های IP که تا کنون از آنها در فعالیت‌ها استفاده کردید (مثلاً 192.168.1.2) نسخه ۴ به شمار می‌رond. توجه داشته باشید که برای سهولت در استفاده از آدرس‌های IP، آنها را به این صورت (مبناي ۱۰)

می نویسیم. در حالی که آدرس های IP برای رایانه به صورت باینری (۰ و ۱) قابل درک است. در حقیقت زمانی که ما یک IP را وارد رایانه می کنیم، رایانه آن را بر مبنای باینری (۰ و ۱) تبدیل می کند تا بتواند آن را تجزیه و تحلیل نماید. آدرس های IP به صورت ۳۲ بیت است و از چهار بخش ۸ بیتی تشکیل شده است. هر بخش را یک آکت (Octet) می نامند و به وسیله نقطه (dot) از یک دیگر جدا می شوند.

#### An IPv4 address (dotted-decimal notation)



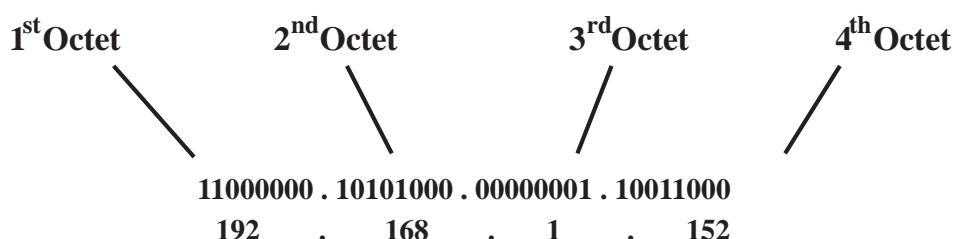
آدرس های IP زیر را در مبنای ۱۰ (دسمیمال) و ۲ (باینری) تبدیل مینا کنید.

فعالیت  
کلاسی ۴



مبنای ۲ (باینری)	مبنای ۱۰ (دسمیمال)
_____	192.168.1.2
10101101.10001001.11111101.00000011	_____
_____	65.125.74.50
01000101.01011001.00011111.11100010	_____

■ **کلاس های IP:** آدرس های IP دارای کلاس های مختلفی هستند و هر کدام از آنها برای انجام دادن عملی خاص تعریف شده اند. برای توضیح هر یک از کلاس ها، ابتدا مطابق شکل زیر به هر یک از قسمت های IP نامی اختصاص می دهیم.



تفاوت کلاس‌های مختلف در ۸ بیت آکتیت 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 آکتیت اول همواره ۰ است و ۷ بیت باقی مانده می‌توانند مقدار ۰ یا ۱ را بپذیرند. بنابراین می‌توان گفت آکتیت اول در این کلاس می‌تواند عددی از ۰ تا ۱۲۷ باشد.

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

۳) **کلاس C**: در این کلاس سه بیت اول آکتیت اول همواره ۱۱۰ است و ۵ بیت باقی مانده می‌توانند مقدار ۰ یا ۱ را بپذیرند. بنابراین می‌توان گفت آکتیت 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.

فعالیت  
کلاسی ۵



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

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 می کنیم:  
هر IP با توجه به کلاس خود از دو قسمت Net ID و Host ID تشکیل شده است.

(۱) مشخص کننده تعداد شبکه هاست. (Network ID)  
(۲) مشخص کننده تعداد رایانه های درون شبکه است.  
برای درک بهتر، یک خیابان را با تعدادی خانه درنظر بگیرید. هر خیابان حکم یک Net ID و هر خانه حکم Host ID دارد. حال فقط افرادی می توانند با یک دیگر ارتباط برقرار کنند که در یک خیابان باشند.

IP Bits	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Class A	0 Net ID Host ID
Class B	1 0 Net ID Host ID
Class C	1 1 0 Net ID Host ID

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

فعالیت  
کلاسی ۶



باتوجه به شکل بالا جدول زیر را کامل کنید.

IP کلاس	بیت اول	Net ID			Host ID		
		تعداد کل بیت‌های Net ID	تعداد بیت‌های مورد استفاده Net ID	تعداد شبکه قابل تعريف	تعداد کل بیت‌های Host ID	تعداد رایانه قابل تعریف در هر شبکه	
کلاس A	0	8 بیت	7 بیت	$2^7 = 128$	24 بیت	$2^{24} = 16777216$	
کلاس B	10	16 بیت			16 بیت		
کلاس C	110	24 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	_____	_____

## پودمان اول: نصب و راهاندازی شبکه‌های رایانه‌ای

پژوهش  
کنیده



Subnet Mask مشخصه‌ای است که تمایز بین دو بخش Network و Host را در آدرس IP مشخص می‌کند و می‌توان به کمک آن Net ID و Host ID را از هم تشخیص داد. در رابطه با Subnet Mask و تفاوت آن در کlassen‌های IP تحقیق کنید و نتایج را در کلاس ارائه کنید.

بحث کنید



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

فکر کنید



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

پژوهش  
کنیده



آدرس‌های IP رزرو شده، آدرس‌هایی هستند که نمی‌توان آنها را در هیچ سیستمی استفاده نمود. تعدادی از آدرس‌هایی که رزرو شده‌اند به همراه عملکردشان جست‌جو کنید و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت



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

## ۲- آدرس IP نسخه ۶ (IPv6) :

آیا می‌دانید

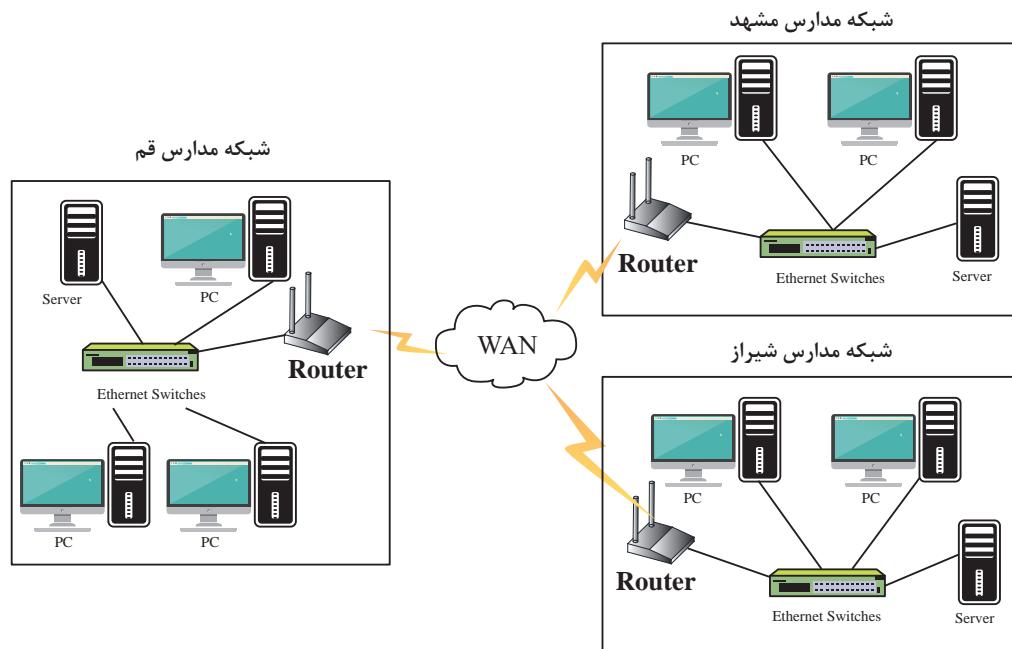


تعداد کل IP‌هایی که می‌توانیم با استفاده از ۳۲ بیت IPv4 داشته باشیم،  $2^{32}$  است. این تعداد با توجه به گستردگی شدن استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای، بسیار کم است، به طوری که در سال ۲۰۱۱ تمام IP‌های ورژن ۴ به پایان رسید. بنابراین IPv6 ها ارتقا پیدا کردند و IP با ساختار جدیدی ایجاد گردید که IPv6 نامیده می‌شد. فضای آدرس IPv6 از ۳۲ بیت به ۱۲۸ بیت افزایش یافت. این تعداد IP به قدری زیاد است که برای محاسبه آن می‌توان گفت برای هر متر مربع از کره زمین می‌توان بیش از ۱۵۰۰ کاربر را آدرس دهی کرد.

به دلیل تخصصی بودن این بخش، از بیان آن خودداری می‌شود و آموزش آن را به هنرجویان علاقه‌مند توصیه می‌کنیم.

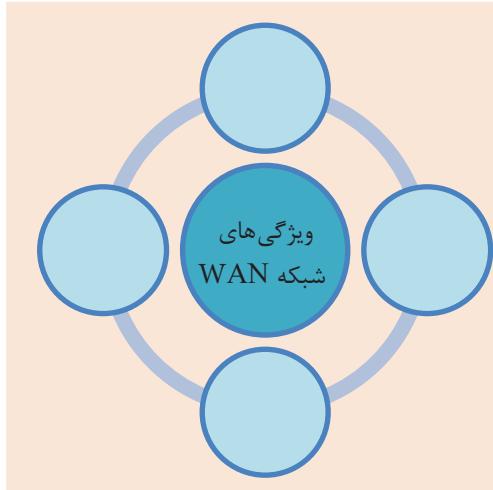
## شبکه گستردگی (Wide Area Network) WAN

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 گستردگی (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 گستردگی 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 رو به رو را که مزایای شبکه WAN را مشخص می‌کند، کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۷



## أنواع تكنولوجى شبکه WAN



پخش فیلم ۱۲

أنواع فناورى های شبکه WAN



### (Digital Subscriber Line) DSL -۱

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

### (Asymmetrical DSL) ADSL -۲

ADSL یا (DSL نامتقارن) می‌تواند داده و صوت را به طور همزمان منتقل کند. سرعت ارسال اطلاعات از سرویس‌دهنده (server) به سرویس‌گیرنده (client) 6Mbps و از سرویس‌گیرنده (client) به سرویس‌دهنده (server) 768kbps است.

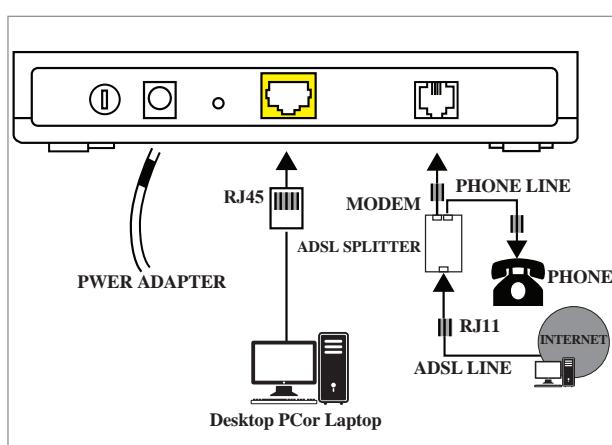
پژوهش  
کنید ۷

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

## تجهیزات شبکه WAN

### (ADSL Modem) DSL -۱

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



### اسپلیتتر (Splitter) -۲

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



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



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 Dynamic و IP Static**: هر مودم برای اتصال به شبکه اینترنت نیاز به یک آدرس IP دارد. این ISP آدرس IP را به مودم اختصاص می‌دهد. به طور 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 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 سایتهايی 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 مقصود را بدانید، اما شما همواره در مرورگر خود، نام سایتهاي مختلف را وارد می‌کنید و هیچ‌گاه آدرس IP مربوط به آن وب سایت را نمی‌دانید و حتی از آن استفاده نمی‌کنید. تبدیل نام سایتهاي اینترنتی یا دامنه به آدرس IP، وظيفة اصلی DNS است. زمانی که شما در مرورگر خود

نام وب سایت موردنظر را وارد می‌کنید، مرورگر شما متوجه می‌شود که به تنها یک و فقط از روی نام وب سایت وارد شده است، قادر به شناسایی مقصد مورد نظر خواهد 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 می‌کند. 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 رایانه‌ما ارسال می‌کند. سپس مرورگر می‌تواند با داشتن آدرس IP وب سایت موردنظر، با آن ارتباط برقرار کند.

فعالیت  
کلاسی ۸



بانتوجه به یافته‌های خود جدول زیر را کامل کنید.

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

آیا می‌دانید



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. میلیون‌ها وب سایت در شبکه اینترنت وجود دارد و هر روز نیز بر تعداد آنها اضافه می‌شود. امکان اینکه یک DNS Server آدرس IP مربوط به تمامی وب‌سایت‌های دنیا را در خودش داشته باشد، تقریباً محال است. بنابراین شما نیاز دارید به یک DNS Server دیگر مراجعه کنید. بباید یک لحظه تصور کنیم که DNS سروری وجود دارد که تمام آدرس‌های IP وب‌سایت‌ها را در خود جای داده است. فرض را بر این می‌گیریم 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 وب‌سایت به آدرس IP را هم‌زمان می‌تواند پاسخ‌گو باشد؟ آن هم میلیون‌ها درخواستی که در سطح اینترنت وجود دارد! نکته بعدی در اینجاست که وجود تنها یک DNS سرور باعث می‌شود 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 می‌شود. یک سازمان بین‌المللی به نام ICANN وجود دارد که وظیفه مدیریت و ثبت دامنه‌های اینترنتی را برعهده دارد. پیچیدگی و گستردگی مدیریت این دامنه‌ها و DNS Serverها، سازمان ICANN را وادار کرده است که وظیفه نگهداری از این دامنه‌های 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 هستند برعهده دارد. در این حالت کلیه آدرس‌های IP که مربوط به پسوند 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 ممکن است آدرس IP دامنه موردنظر شما را در اختیار نداشته باشند اما می‌دانند که کدام DNS Server آدرس IP دامنه موردنظر شما را می‌بینی می‌کند و شما را به سمت آن سرور هدایت می‌کند. در اینجا سرورهای ICANN شما را به سرور میزبان دامنه‌هایی با پسوند 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.

### 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 رایانه 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 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 وب سایت www.google.com یا زدید 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 نام گذاری دامنه یا DNS

آدرس IP وبسایت موردنظر را پیدا می‌کند (فرض کنید 194.113.165.173). رایانه مورد نظر در شبکه که درخواست این IP یا وب سایت را داده است، به دلیل ID NET 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 درخواست‌ها را ارسال خواهد کرد. Default Gateway جزئی از تنظیمات TCP/IP مربوط به کارت شبکه رایانه می‌باشد. در واقع زمانی که رایانه نتواند مقصد درخواست مورد نظر خود را تشخیص دهد آن را به Default Gateway ارسال می‌کند. معمولاً آدرس آی پی در شبکه همان آدرس IP مسیریاب یا Router است (فرض کنید 192.168.1.1) که می‌تواند درون مودم ADSL قرار داشته باشد. توجه داشته باشید که آدرس IP مورد استفاده برای NET ID باید Default Gateway یکسانی با شبکه داخلی ما داشته باشد، به طوری که رایانه‌های شبکه داخلی بتوانند به راحتی با آن ارتباط برقرار کنند. معمولاً مسیریاب‌ها دارای ۲ عدد آدرس IP هستند: یک IP در محدوده آدرس دهی 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 می‌تواند Static (پویا) یا Dynamic (پویا) باشد. همچنین این آدرس IP که از طریق ISP به مسیریاب داده می‌شود در محدوده آدرس دهی موجود در شبکه ISP موجود است.

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



## ترانکینگ و اجزای آن

پخش فیلم ۱۴



فعالیت  
کارگاهی ۳



### هدف: ترانک‌کشی و بسترسازی آن برای شبکه رایانه‌ای

- با توجه به فیلمی که مشاهده نمودید، به کمک هنرآموز خود ترانک‌کشی مورد هدف را انجام دهید.
- کابل شبکه موجود در کارگاه را درون ترانک‌ها قرار دهید (کابل‌کشی کنید).
- مژوی‌ها را در ترانک قرار داده و با استفاده از آچار پانچ کیستون، کیستون‌ها را به کابل، پانچ کنید.
- یک شبکه محلی (LAN) با ۵ رایانه راهاندازی کنید، سپس اینترنت را بین همه رایانه‌های شبکه به اشتراک بگذارید.

## ارزشیابی شایستگی شبکه‌های رایانه‌ای

شرح کار																																								
<b>استاندارد عملکرد</b>																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ راه اندازی شبکه LAN با قابلیت اتصال به اینترنت.</li> </ul>																																								
<b>شاخص‌ها</b>																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ شناخت تجهیزات و پارامترهای مهم نصب تجهیزات</li> <li>■ رعایت نحوه کابل‌کشی و ترانک‌کشی و نصب تجهیزات دیگر</li> <li>■ انجام تنظیمات مربوطه</li> </ul>																																								
<b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b>																																								
<p>شرایط: ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس</p> <p>ابزار و تجهیزات: ترانک و اجزای آن، پیچ و رول پلاک مناسب، کابل شبکه مناسب، سوکت شبکه مناسب، کیستون شبکه مناسب، آچار سوکت‌زنی، آچار کیستون‌زنی، استریپر، تستر کابل شبکه، سوئیچ اترنت (یا مودم ADSL)، رایانه دارای کارت شبکه اترن特</p>																																								
<b>معیار شایستگی</b>																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; background-color: #f0a0a0;">ردیف</th> <th style="text-align: center; background-color: #f0a0a0;">مرحله کار</th> <th style="text-align: center; background-color: #f0a0a0;">حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th style="text-align: center; background-color: #f0a0a0;">نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">۱</td> <td style="text-align: center;">تعیین تعداد کاربران در شبکه و تجهیزات موردنیاز (اعم از کابل، ترانک و ...)</td> <td style="text-align: center;">۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">۲</td> <td style="text-align: center;">نصب ترانک</td> <td style="text-align: center;">۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">۳</td> <td style="text-align: center;">کابل‌کشی</td> <td style="text-align: center;">۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">۴</td> <td style="text-align: center;">نصب اجزای ترانک</td> <td style="text-align: center;">۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">۵</td> <td style="text-align: center;">انجام تنظیمات شبکه</td> <td style="text-align: center;">۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">۶</td> <td style="text-align: center;">اتصال کاربران به شبکه</td> <td style="text-align: center;">۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</li> <li>۲ رعایت دقیق و نظم (ویژگی شخصیتی)</li> <li>۳ مستندسازی</li> </ul> </td> <td></td> <td style="text-align: center;">۲</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">میانگین نمرات* :</td> </tr> </tbody> </table>	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	کابل‌کشی	۲		۴	نصب اجزای ترانک	۲		۵	انجام تنظیمات شبکه	۲		۶	اتصال کاربران به شبکه	۲			شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:				<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</li> <li>۲ رعایت دقیق و نظم (ویژگی شخصیتی)</li> <li>۳ مستندسازی</li> </ul>		۲				میانگین نمرات* :
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	کابل‌کشی	۲																																						
۴	نصب اجزای ترانک	۲																																						
۵	انجام تنظیمات شبکه	۲																																						
۶	اتصال کاربران به شبکه	۲																																						
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:																																							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</li> <li>۲ رعایت دقیق و نظم (ویژگی شخصیتی)</li> <li>۳ مستندسازی</li> </ul>		۲																																					
			میانگین نمرات* :																																					
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.																																								



## پودمان ۲

### نصب و راهاندازی سیستم‌های حفاظتی



نیاز به حفاظت از ابتدایی ترین خواسته‌های بشر اولیه بوده است و با اینکه حفاظت اقسام و انواع متنوعی دارد اما حفاظت از جان و مال همواره مهم‌ترین نیاز در زندگی امروزی بشر، لمس شده است. به همین دلیل سیستم‌های حفاظتی متنوعی به کمک بشر امروزی آمده‌اند تا بتوانند علاوه بر نظارت و کنترل، حفاظت از جان و مال را نیز بر عهده گیرند. سیستم‌های اعلام سرقت (که خود انواع مختلفی دارند) و سیستم‌های اعلام حریق از جمله این سیستم‌های حفاظتی است. فناوری‌های امروزی قابلیت‌های منحصر به فردی برای این سیستم‌ها به ارمغان آورده است تا جایی که ساختمان هوشمند بدون این سیستم‌ها غیرقابل تصور است. بنابراین انتظار می‌رود، هنرجوی امروزی با این سیستم‌ها آشنا شود و در جهت طراحی، نصب و بهینه‌سازی آنها گام بردارد.



- سیستم‌های اعلام سرقت چند نوع‌اند؟
- چگونه می‌توان حرکت و ارتعاشات فیزیکی را به سیگنال الکتریکی تبدیل نمود؟
- سیستم‌های اعلام سرقت جدید چه امکاناتی دارند؟
- جهت بهینه‌سازی عملکرد سیستم در هنگام تشخیص سارق، چگونه می‌توان فاصله دید سارقین را به سرعت کاهش داد و مانع از وقوع سرقت شد؟

اهداف این شایستگی عبارت‌اند از:

- ۱ نصب و راهاندازی سیستم اعلام سرقت؛
- ۲ عیب‌یابی و رفع عیب سیستم اعلام سرقت؛
- ۳ طراحی سیستم اعلام سرقت.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، هنرجویان می‌توانند سیستم اعلام سرقت اماکن را طراحی و راهاندازی 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



تاریخچه سیستم های اعلام سرقت اماکن

سیستم اعلام سرقت اماكن یا همان دزدگیر اماكن، یکی از انواع سیستم های اعلام سرقت است. این سیستم جهت جلوگیری از سرقت اماكن یا اعلام سرقت های مسلحane 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



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



## اجزای سیستم اعلام سرقت



معرفی اجزای سیستم اعلام سرقت

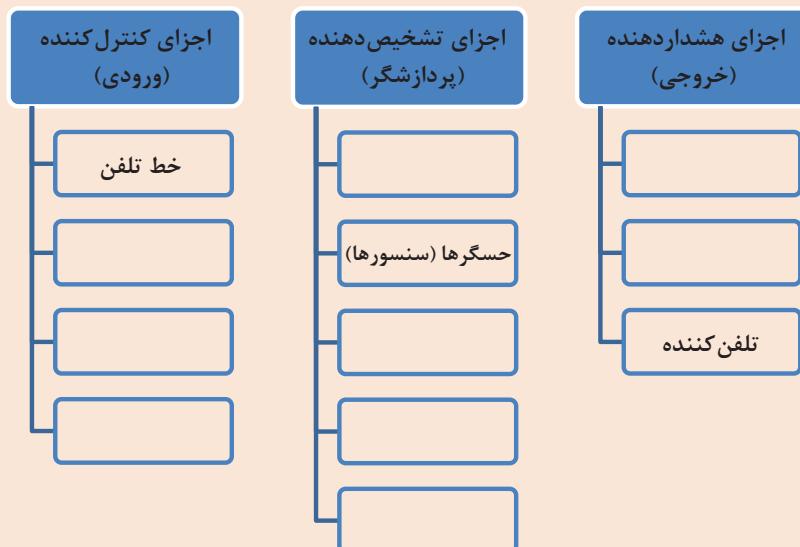
پخش فیلم ۲



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 مرکزکنترل، ضمن دریافت و پردازش سیگنال‌های ارسال شده از تجهیزات مختلف، وظیفه اعلام آلام‌ها و ارسال پیام‌ها را نیز بر عهده 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 چند سال پیش در اختیار برندهای خارجی بود. این سیستم‌ها که بعضاً بسیار بی‌کیفیت بودند، مشکلات بسیاری را (از جمله خطاهای فراوان، ناهمانگی با زیرساخت‌های موجود کشور) در پی داشت. به همت مهندسان توانمند کشور، این فناوری بومی‌گردیده است و در چند سال اخیر شاهد سیستم‌های اعلام سرقت ایرانی با کیفیت مطلوب و منطبق با فناوری‌های روز جهان هستیم.

آیا می‌دانید





پخش فیلم ۳

## معرفی پنل مرکزی سیستم اعلام سرقت



فعالیت  
کارگاهی ۱



با توجه 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.

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 می‌دهند تا در زمان نیاز، این تغییرات را به پنل مرکزی ارسال کنند و اعلام سرقت صورت گیرد. امروزه حسگرهای مختلفی را می‌توان به سیستم متصل نمود که مهم‌ترین آنها آشکارساز حرکت یا اصطلاحاً چشمی است.

آنها کوچک، ارزان و با توان مصرفی پایین بوده و برقراری ارتباط با آنها نیز آسان می‌باشد. چشمی بعد از پنل مرکزی مهم‌ترین بخش سیستم اعلام سرقت است. اساس عملکرد مرسوم‌ترین 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 می‌شود. آشکارسازهای خاصی نیز وجود دارند که در ادامه با آنها آشنا می‌شوید.



پخش فیلم ۴

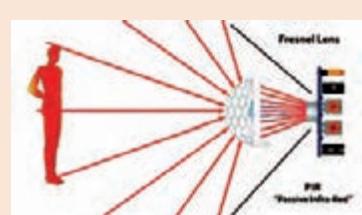
## معرفی چشمی سیستم اعلام سرقت



ترجمه  
کنید ۱



**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».



پژوهش  
کنید۱

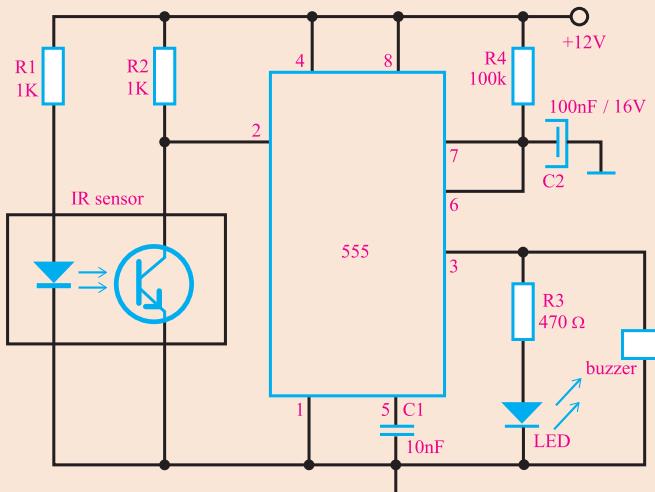


در تصویر صفحه قبل اگر بخواهیم شبکه حفاظتی مطمئن تری ایجاد کنیم چه حسگری (از حسگرهایی که سال های قبل فرآورده اید) پیشنهاد می کنید؟ تحقیق کنید چشمی های جدید از چه فناوری بهره برده اند؟ این چشمی ها چه کاربردهایی دارند؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

فعالیت  
کارگاهی ۲



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



معرفی و راه اندازی مژول PIR

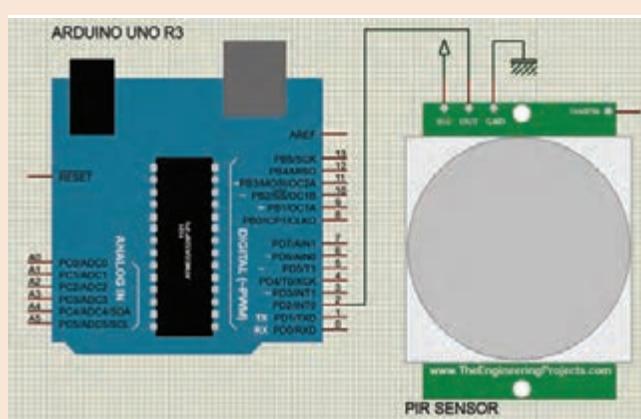
پخش فیلم ۵



پژوهش ۱



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



چشمی های سیستم اعلام سرقت از المان 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 پنل 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 پنل، اعلام خطر می نماید. بخش سوم محافظت چشمی در برابر بازشدن احتمالی در آن است که به بخش «TAMPER» معروف است.

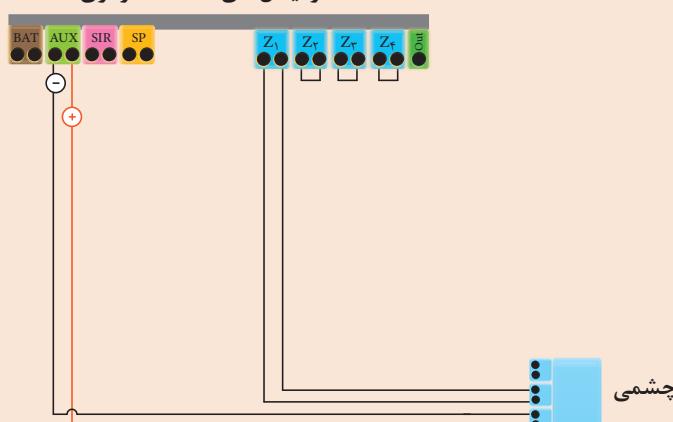


فعالیت  
کارگاهی ۳



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

ترمینال های دستگاه مرکزی



الف) جدول زیر را تکمیل کنید:

وضعیت LED چشمی	مقاومت دوسر ترمینال آلام (ALARM)	ولتاژ
		وصل
		قطع

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

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 بیندیم؟ 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 کنید۱» آنها را در برگرفت). دقت شود که انتخاب نوع چشمی به عوامل متعددی بستگی دارد، از جمله: کاربرد چشمی، میدان تحت پوشش چشمی (بعد تحت پوشش) و ارتفاع نصب. این انتخاب صرفاً توسط مطالعه کاتالوگ چشمی‌ها به دست می‌آید.



کاتالوگ چشمی قرارگرفته 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 هنرجو مراجعه نمایید.

### ۳- هشداردهنده یا آژیر (ALARM)

«آژیر» در سیستم اعلام سرقت به منزله اعلام کننده شنبیداری 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 عابرین به خوبی قابل شنیدن و تشخیص باشد. آژیرها در دو نوع بلندگوی خارجی (SIREN) و هشداردهنده داخلی (SPEAKER) در بازار عرضه می‌شوند.



معرفی انواع آژیر سیستم اعلام سرقت

پخش فیلم ۶



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

فعالیت ۲  
کلاسی



تصویر	نام قطعه	مقاومت قطعه	محل نصب	دلیل استفاده	شدت صدا

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 می توانید 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 می دهند. که می تواند به حفاظت تمپر مجهز باشد.

#### ۴- ریموت کنترل (Remote)

کنترل پنل ها، معمولاً با ریموت یا کد (رمز)، فعال یا غیرفعال می شوند. اصطلاحاً به فعال شدن سیستم، مسلح شدن دستگاه گفته می شود. 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 ریموت ها یا رمزهای قابل برنامه ریزی انجام می شود. حتی ریموت ها در سیستم های امروزی کاربردهای متنوعی همچون باز و بسته نمودن درب یا لامپ را نیز بر عهده دارند.



شناساندن (اضافه نمودن) ریموت به سیستم اعلام سرقت

پخش فیلم ۷



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

فعالیت  
کارگاهی ۵



## أنواع سيمكشي سيسitem 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 (پژوهش 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- پارتيشن‌بندی: علاوه بر زون‌بندی می‌توان برای سیستم‌های اعلام سرقت امروزی چند بخش یا زون را یک پارتيشن تعریف نمود تا بتوان این بخش‌ها را از نواحی دیگر تفکیک نمود؛ مثلاً راه‌پله یا پارکینگ را می‌توان یک پارتيشن و بخش‌های دیگر را پارتيشن جدا درنظر گرفت.

فعالیت  
کلاسی ۳



پارتيشن‌بندی 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 قبل از 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 پارتيشن‌بندی را دارد یا خیر؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، زون دو را به عنوان یک پارتيشن مجزا تعریف نمایید.

## تجهیزات جانبی سیستم اعلام سرقت

یک سیستم ساده اعلام سرقت با تجهیزاتی که تا به حال آنها را فرا گرفته اید کار می کند. اما با توجه به نیازهای هر پروژه می توان تجهیزات دیگری را به سیستم اضافه کرد که مهم ترین آنها عبارت اند از:

### ۱- باتری پشتیبان (Backup Battery)

تمام سیستم های حفاظتی و نظارتی در تمام مدت کار کردن احتیاج به تغذیه دارند. هرگاه، به هر علت برق شهری وجود نداشته باشد (خاموشی شبکه شهری، تعمیرات یا حتی خراب کاری سارقین) باید یک تغذیه پشتیبان (که می تواند UPS یا باتری شارژ پذیر باشد)، وظیفه بهره برداری دائمی از سیستم را بر عهده گیرد. باتری پشتیبان به ترمینال های BAT پنل متصل می شود.

باتری بی کیفیت هیچگاه نمی تواند تضمین کننده عملکرد بی وقفه 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- تلفن کننده (Dialer)

یکی از مهم ترین بخش های ارتباطی بین کاربر و سیستم اعلام سرقت «تلفن کننده» است. بیشتر پنل های امروزی بر روی بُرد خود، تلفن کننده دارند و ورودی آن می تواند خط تلفن ثابت یا سیم کارت باشد. استفاده از پنل با تلفن کننده راحت است. اما برای اضافه نمودن تلفن کننده به پنل، باید سیم کشی اضافه تری اعمال نمود. به این صورت که به جز ورودی (خط تلفن یا سیم کارت)، جهت تغذیه تلفن کننده دو سیم از باتری گرفته می شود، و برای کنترل تلفن کننده؛ دو سیم به پنل متصل می شود. تحریک کننده آن نیز به صورت تحریک + یا - به بلندگوی داخلی متصل می شود.

فکر کنید



به نظر شما تلفن کننده ای که قابلیت اتصال به خط ثابت دارد امن تر است یا به سیم کارت؟ چرا؟  
بهترین عملکرد تلفن کننده در چه شرایطی برقرار می شود؟

بخش فیلم ۸



نحوه اتصال تلفن کننده به سیستم اعلام سرقت



فعالیت  
کارگاهی ۸



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

آیا می‌دانید



ماژول SIM900A یکی از معروف‌ترین ماژول‌های GSM/GPRS می‌باشد. با به کارگیری این ماژول می‌توان عملیات برقراری تماس، ارسال و دریافت پیامک، دسترسی به اینترنت و ارسال فکس را انجام داد، که قابلیت‌های مهمی را می‌تواند به پروژه اضافه کند. پروژه‌های کنترل از راه دور، هوشمندسازی منازل، سیستم‌های دزدگیر و... از جمله کاربردهای این ماژول می‌باشد.



### راهاندازی ماژول SIM900

پخش فیلم ۹

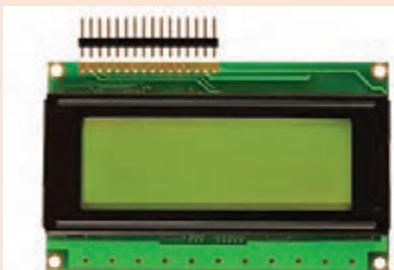


ج) جهت افزایش اطلاعات خود در مورد تلفن‌کننده به کتاب همراه هنرجو مراجعه نمایید.

### ۳- صفحه کلید (KeyPad)

جهت برقراری ارتباط و برنامه‌ریزی و انجام تنظیمات از صفحه کلید استفاده می‌شود. نمایشگرهای (LCD)‌ها سیستم‌های اعلام سرقت امروزی دارای صفحه کلید می‌باشند ولی در گذشته این وسیله یک قطعه جانبی سیستم‌های اعلام سرقت بود.

آیا می‌دانید



نمایشگرهای کاراکتری نقش بسیار مهمی در ایجاد ارتباط بین انسان و دنیای ماشین‌ها ایفا می‌کنند. نمایش اطلاعات در بسیاری از پروژه‌ها و دستگاه‌ها برای کاربر لازم است. داشتن قابلیت‌های بیشتر نمایش، ابعاد مختلف و برنامه‌ریزی آسان، باعث شده تا LCD‌ها نسبت به روش‌های دیگر بیشتر مورد توجه قرار بگیرند.

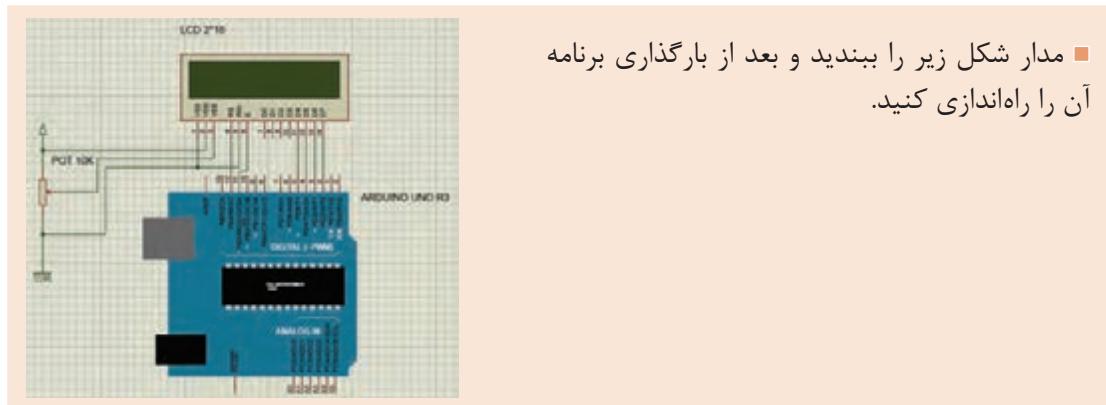


### راهاندازی نمایشگر کاراکتری (LCD)

پخش فیلم ۱۰

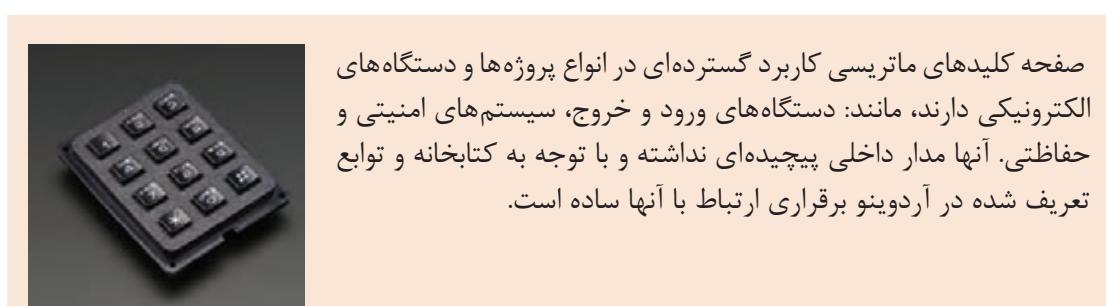


## بودمان دوم: نصب و راه اندازی سیستم های حفاظتی



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

پروژه ۲

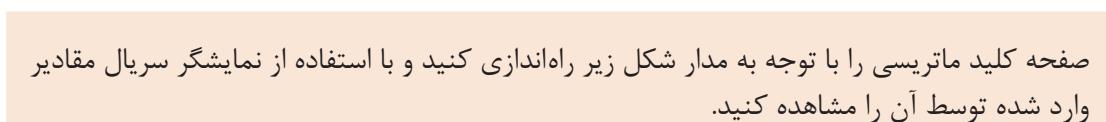


صفحه کلیدهای ماتریسی کاربرد گسترده‌ای در انواع پروژه‌ها و دستگاه‌های الکترونیکی دارند، مانند: دستگاه‌های ورود و خروج، سیستم‌های امنیتی و حفاظتی. آنها مدار داخلی پیچیده‌ای نداشته و با توجه به کتابخانه و توابع تعریف شده در آردوینو برقراری ارتباط با آنها ساده است.

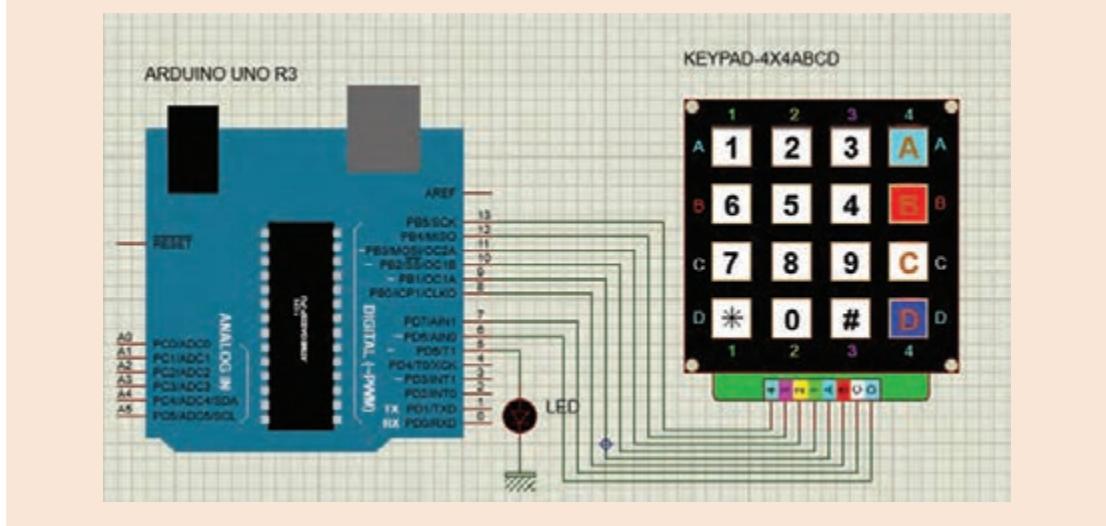
آیا می‌دانید



راه اندازی صفحه کلید ماتریسی (Keypad)



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

همان طور که در بخش آشکارسازها با مرسمومترین 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 آشکارسازهای خاص هستند.

بخش فیلم ۱۲



انواع آشکارسازهای خاص سیستم اعلام سرقت

فعالیت  
کلاسی ۴



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



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

## انواع سیستم های اعلام سرقت

سیستم های اعلام سرقتی که تا به حال فرا گرفته اید (هر چند قابلیت های مختلفی دارند)، سیستم های ساده ای هستند. اما با پیشرفت فناوری ها سیستم های جدیدتری پا به عرصه حوزه حفاظتی گذاشته اند که می توان آنها را نیز در خانه های هوشمند به کار برد. همان طور که در فعالیت ۱ با انواع سیستم ها آشنا شدیم، سیستم های اعلام سرقت از نظر سیم کشی به دو دسته باسیم و بی سیم و از نظر مکانیزم عملکرد به دو دسته ساده و پیچیده دسته بندی می شوند.

### ۱- سیستم های ساده

این سیستم ها با تمام ویژگی های مناسب (از جمله داشتن قیمت مناسب یا ساده بودن برای نصاب و کاربران) دارای معایبی نیز هستند. یکی از قابلیت هایی که تا به حال به آن نپرداختیم، کنترل تجهیزات مختلف توسط رله خروجی است (که بروی برد پنل مرکزی وجود دارد).

فکر کنید



سیستم اعلام سرقت علاوه بر هشدار دهنده ای، چه وسائلی را در چه زمان هایی می تواند کنترل کند؟

فعالیت



کارگاهی ۱۰

الف) به مدار فعالیت کارگاهی ۹ یک لامپ یا مصرف کننده ای 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.

همچنین در سیستم های ساده می توان یک زون تعريف نمود که اصطلاحاً به آن زون «دینگ دانگ» می گویند. توسط مگنت در یا چشمی و متصل نمودن آن به زون مربوطه می توان ورودی درهای فروشگاه ها یا پارکینگ ها را کنترل نمود، به گونه ای که به محض ورود یک شخص، دستگاه آن ورود را به صورت یک صدای مخصوص اعلام می دارد.

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



در مدار فعالیت کارگاهی ۷ زون دینگ دانگ را تعريف نمایید. به کمک هنرآموز خود مدار را مجدداً

تست کنید.

سیستم های ساده امروزی (علاوه بر تمام امکانات اعلام شده قبلی) قابلیت کنترل توسط گوشی های هوشمند با نصب نرم افزار مربوطه را دارند. در این صورت می توان، آنها را به نوعی هوشمند نمود.

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



در صورت وجود نرم افزار پنلی که در اختیار دارید، به کمک هنرآموز خود نرم افزار را بروی گوشی خود نصب کنید و تمام امکانات آن را پس از بررسی، مجدداً بروی فعالیت های قبل تست نمایید.

## ۲- سیستم‌های پیچیده (هوشمند):



سیم‌کشی بیشتر سیستم‌های پیچیده و هوشمند، تحت شبکه انجام می‌شود و همین موضوع برای دیجیتال‌کردن 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 سیمی امروزی 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 رویه رو مشاهده می‌کنید.

فکر کنید

مشکلات تجهیزات بی‌سیم در سیستم اعلام سرقت چیست؟



توجه کنید



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

پخش فیلم ۱۳



### نحوه کددھی 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 مجددًا تست نمایید.

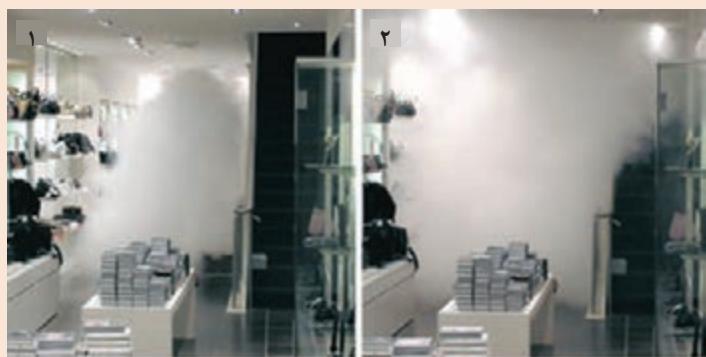
پروژه ۴



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

در این پروژه از مژوپهای PIR، Keypad SIM900 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 مژوال 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

### شرح کار:

- مطالعه کاتالوگ پنل و چشمی و تجهیزات مربوطه سیستم
- سیم کشی دو زوج و سه زوج سیستم
- تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم

### استاندارد عملکرد:

سیم کشی اصولی و با رعایت فواصل و رعایت زوابای قابل دید چشمی با مطالعه کاتالوگ

### شاخص‌ها:

- مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات
- رعایت نحوه سیم‌بندی چشمی‌ها و تجهیزات دیگر
- برنامه‌ریزی دقیق زون‌ها 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  $20^{\circ}\pm 3^{\circ}$ ؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد

ابزار و تجهیزات: ابزار و وسایل موردنیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم اعلام سرقت - کابل دو زوج یا سه زوج

### معیار شایستگی:

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	تعريف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر	۱	
۴	صحت عملکرد سیستم	۲	
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.

آیا می دانید



## واحد یادگیری ۳

### شاپیستگی نصب و راهاندازی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

■ 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 شاپیستگی عبارت اند از:

۱ طراحی، نصب و راهاندازی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر؛

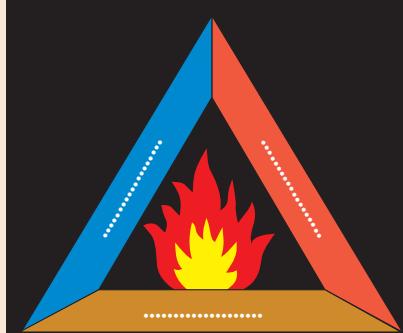
۲ عیب یابی و رفع عیب سیستم اعلام حریق؛

۳ طراحی سیستم اعلام حریق.

### استاندارد عملکرد

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

## معرفی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



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

فکر کنید



تاریخچه سیستم‌های اعلام حریق

پخش فیلم ۱



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 موقع 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 بی‌سیم (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

## بودمان دوم: نصب و راه اندازی سیستم های حفاظتی

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	.....	.....	.....
.....	.....	حدودیت طول آشکارسازی	.....
.....	امکان غیرفعال نمودن اجزا در موقع تعمیرات	.....	.....
هزینه اولیه بالا	.....	.....	هزینه اولیه پایین

پژوهش  
کنید ۱



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

فعالیت  
کلاسی ۲



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.

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

وظیفه(عملکرد)	نام قطعه	تصویر قطعه
	..... (Call Point)	
	..... (Cable)	
ایجاد هشدار .....(آژیر) و فلasher در زمان ایجاد خطر را بر عهده دارند. این تجهیزات ..... سیستم اعلام حریق می باشند.	..... (Sounder)	
	..... (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 مستقل اطلاعات را به پنل کنترل ارسال نماید. در هر

۱- تسهیم کننده



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



معرفی FACP سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش 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 دوستانتان به اشتراک بگذارید.

فعالیت



## 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.



پخش فیلم ۳



معرفی MCP سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



### 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 فلاشرهای 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.

پخش فیلم ۴



معرفی انواع هشداردهنده‌های سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



- 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 حداقل ۱۲۰ دسی‌بل؛
  - ه) ضرورت استفاده از فلاشر در محل‌هایی که افراد ناشنوا تردد دارند.

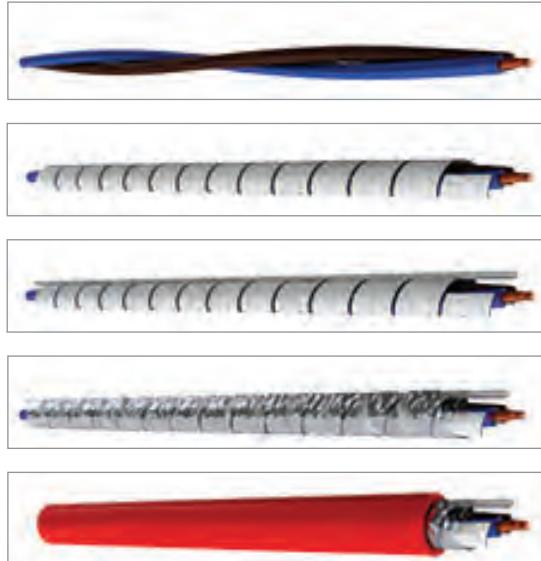


کاتالوگ هشداردهنده را که به صورت QR-CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۲



#### 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 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 افشار) و مقاوم در برابر گرما و حریق باشند. نحوه ساخت این کابل ها 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.

فعالیت  
کارگاهی ۱



استفاده از اتصالات مفصل بندی و سربندی غیر استاندارد (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!

توجه کنید



#### 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 UL، EN\_54، EVPU، LPCB و NFPA 72 و NFPA 5839 و BS(British Standards) و NFPA(National Fire protection Association) هستند.

آیا می دانید



بیش از ۸۵۰ استاندارد در گروه NFPA نگارش شده است. از جمله استاندارد NFPA72 دستورالعمل نصب و راهاندازی عملکرد، بازرگانی، تست، تعمیر و نگهداری سیستم‌های اعلام حریق، تجهیزات هشداردهنده آتش‌سوزی و همچنین استاندارد BS5839 در زمینه طراحی، نصب و استقرار تجهیزات سیستم اعلام حریق است.

پخش فیلم ۵



## معرفی استانداردهای طراحی سیستم اعلام حریق

فعالیت  
کلاسی ۳



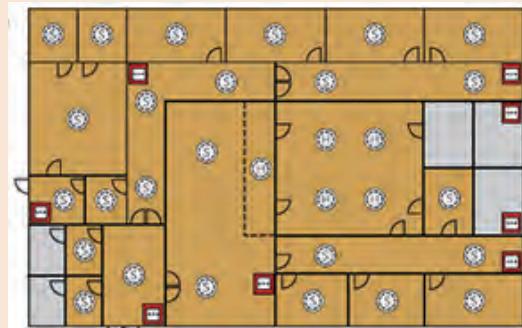
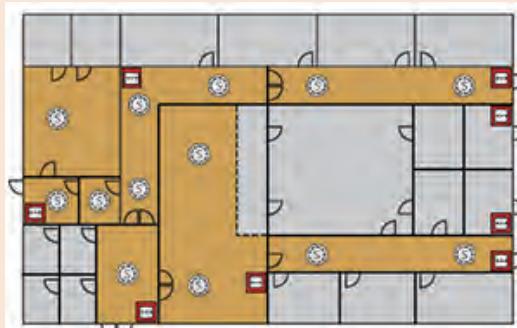
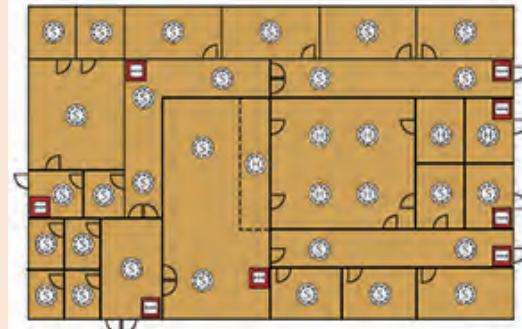
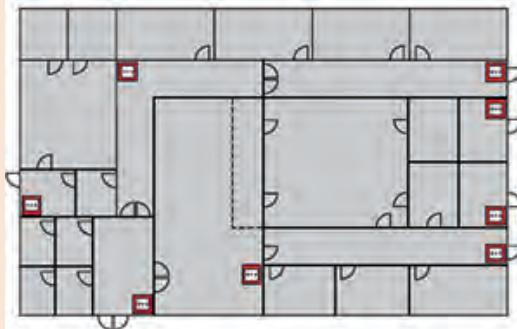
باتوجه به فیلم فوق، جدول زیر را که مشخص‌کننده اهداف استانداردهاست، کامل کنید.

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

بحث کنید



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



تفاوت اصلی در اجرای سیستم متعارف و آدرس پذیر در متصل نمودن قطعات به یکدیگر است. در سیستم متعارف قطعات به صورت سری (شعاعی) به دستگاه مرکزی متصل می شوند، در صورتی که در سیستم آدرس پذیر قطعات به صورت یک حلقة بسته به دستگاه مرکزی متصل می شوند. به این حلقة، لوب (LOOP) گفته می شود.



معرفی استانداردهای نصب و اجرای سیستم اعلام حریق

پخش فیلم ۶





### 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، 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 نمایید و کابل را از آن عبور دهید و اتصالات را به تجهیزات متصل نمایید.
- سیستم را راهاندازی و تست نمایید.
- توصیه اکید می شود به هیچ وجه از اتصال در کابل (مفصل و...) استفاده نکنید!

همان طور که در طول فعالیتهای 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 پیدامی کند! اینجاست که اهمیت سیستم های اتوماتیک مشخص می گردد.

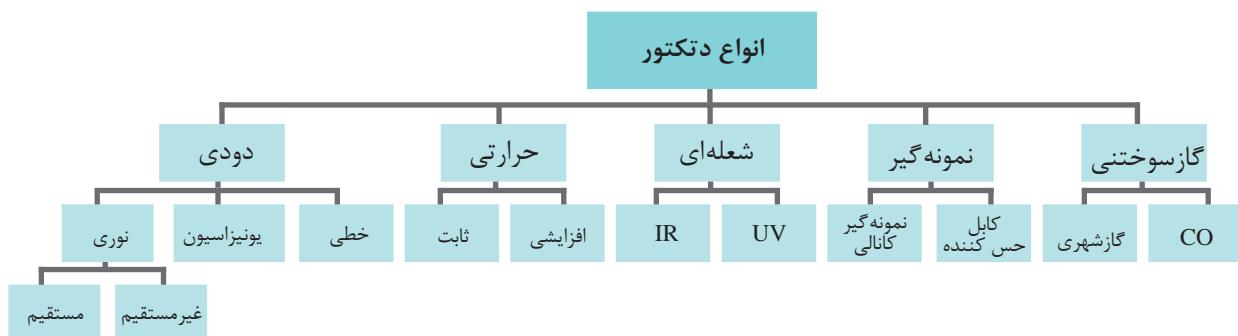
### سیستم اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

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 آشکار ساز هاست تا بتواند به صورت خودکار و بدون فرمان انسان حریق را تشخیص دهد.

### آشکار ساز های اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

آتش با دود، حرارت، شعله و نورهای مادون قرمز و ماوراء بنفش همراه است. هدف از آشکار ساز های اتوماتیک، شناسایی آتش با حس کردن یک یا ترکیبی از مراحل فوق و تبدیل آن به سیگнал های الکتریکی و ایجاد آلام است. بر همین اساس آشکار سازها (دتكتورها) 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 آشکار ساز (دتكتور) را نمایش می دهد.



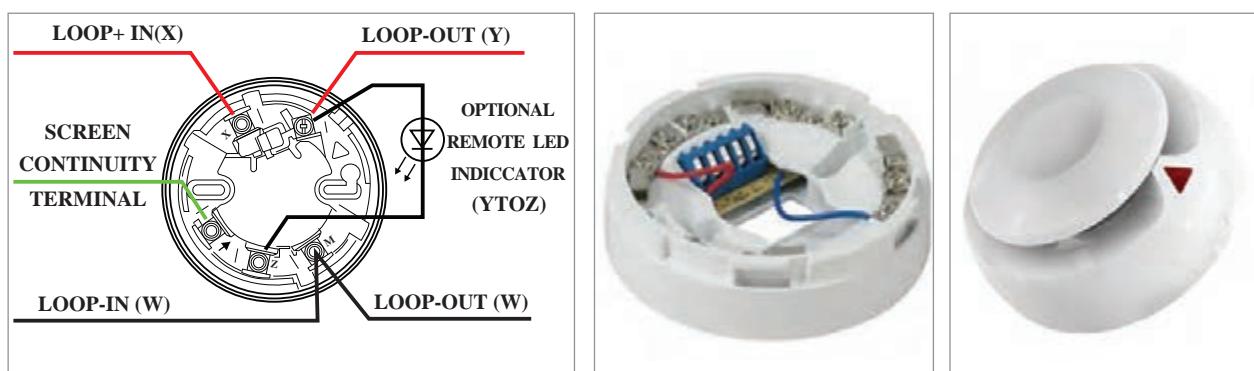
## ۱- آشکارساز دودی (Smoke Detectors)

آیا می دانید



مولکول های دود از قطر ۵۰۰۰۵ 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 ۱۰۰۰۵ میکرومتر تا ۱۰ میکرومتر با دتکتور های معمولی و ریزتر با دتکتور های خاص (مثل دتکتور لیزری (HSSD)) تشخیص داده می شوند.

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. آشکارساز های دودی خود به دو دسته عمده تقسیم می شوند: آشکارساز دودی نوع یونیزاسیون و آشکارساز دودی نوع فتووالکتریک. آشکارساز های دودی یونیزاسیون در مرحله اولیه تولید آتش (دود قابل رویت) عمل می کنند، در حالی که آشکارساز های دودی فتووالکتریک در مرحله دوم تولید آتش (دود قابل رویت) عمل خواهند کرد. اساس کار دتکتور های دود آدرس پذیر همانند دتکتور های 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.



ترجمه  
کنید



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.

پخش فیلم



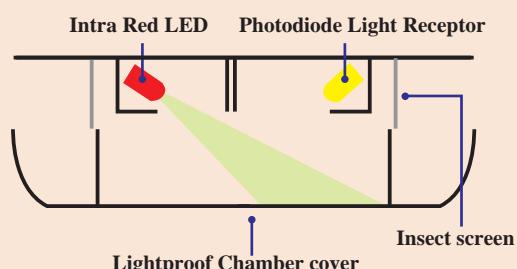
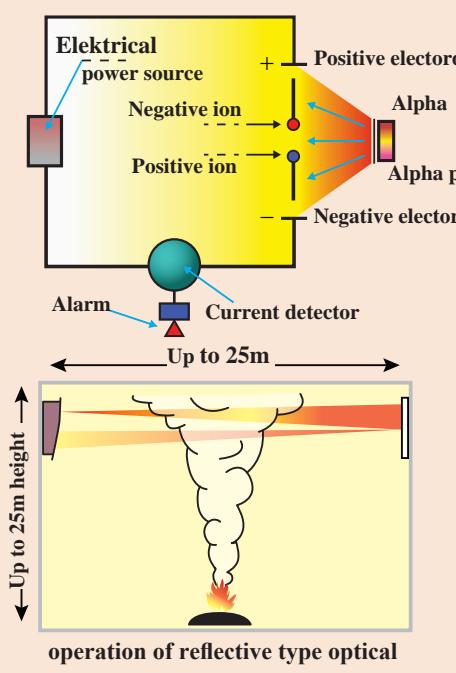
فعالیت  
کلاسی ۴



## معرفی دتکتور دود سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



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



operation of reflective type optical beam smoke detector

فعالیت



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.

بحث کنید



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

نکته زیست  
محیطی



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

آیامی دانید



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 گسترده 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 آشکال نور مرئی یا نور UV تولید می شود. دکتورهای شعله ای طراحی شده اند که در برابر این تشعشعات واکنش نشان می دهند. این نوع دکتورها در فضاهایی که فرآیند حاصل از سوخت آنها با شعله آغاز شود (مانند انبارالکل و مواد فرآر، پمپ بنزین ها و فضاهای با حساسیت بالا) مورد استفاده قرار می گیرد.



معرفی دکتور شعله ای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۸



کاتالوگ دکتور 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.

فعالیت ۴



به نظر شما مزايا و معایب دکتورهای شعله ای چیست؟ (با ذکر دلیل)

بحث کنید



آیا می دانید



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.



پخش فیلم ۹



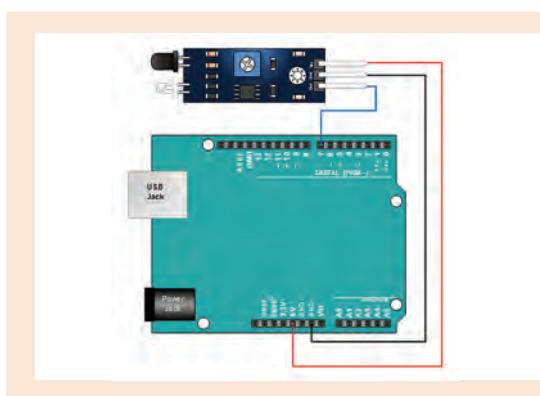
معرفی ماژول تشخیص شعله و راه اندازی توسط آردوینو



پروژه ۱



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

<sup>۱</sup>- Fix Temperature

<sup>۲</sup>- Rate Of Raise

<sup>۳</sup>- Combo

به طور کلی، فناوری ساخت آشکارسازهای حرارتی در چهار نوع الکترومکانیکی (بیمتالی)، اپتومکانیکی (کابل فیبرنوری)، الکترو پنوماتیکی (فسارهوا)، 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 دوستانتان به اشتراک بگذارید.

فعالیت ۵



معرفی دتکتور حرارتی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۱۰

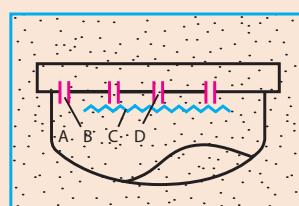


فعالیت ۵  
کلاسی

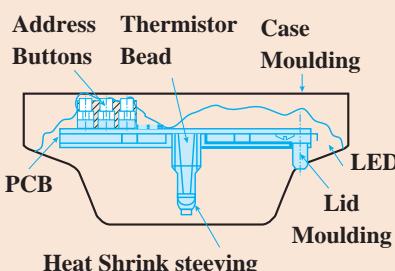


با ذکر دلیل نوع دتکتور تصاویر زیر را مشخص نمایید.

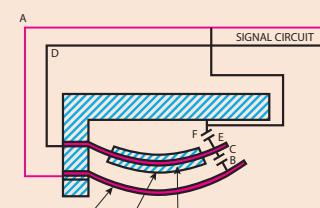
**Electropneumatic Heat,  
Expands air inside chamber**



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



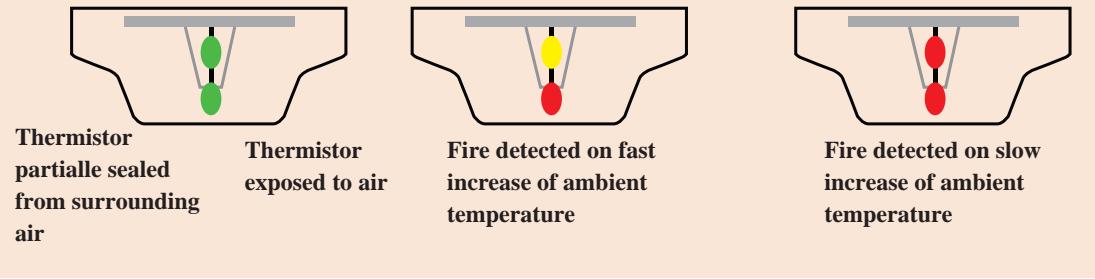
**Fast Acting Bimetal Strip  
Resulation**  
**Insulated Slow  
Acting Bimetal  
Strip**



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

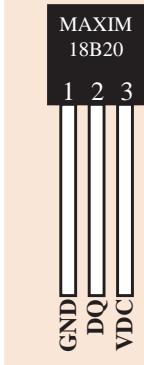


به نظر شما مزایا و معایب دتکتورهای حرارتی چیست؟ (با ذکر دلیل)

آیا می‌دانید



DS18B20 یک سنسور دمای دیجیتال با دقت بالا و محدوده اندازه‌گیری از -55 تا +125 درجه سانتی‌گراد است و برقراری ارتباط با آن از طریق یک پایه انجام می‌شود. هر کدام از این سنسورها با یک شماره سریال خاص در بازار عرضه می‌شوند، بنابراین استفاده هم زمان از چند سنسور DS18B20 و تشخیص اینکه داده‌های دریافت شده به کدام سنسور مربوط می‌شود، امکان‌پذیر است.



پخش فیلم ۱۱

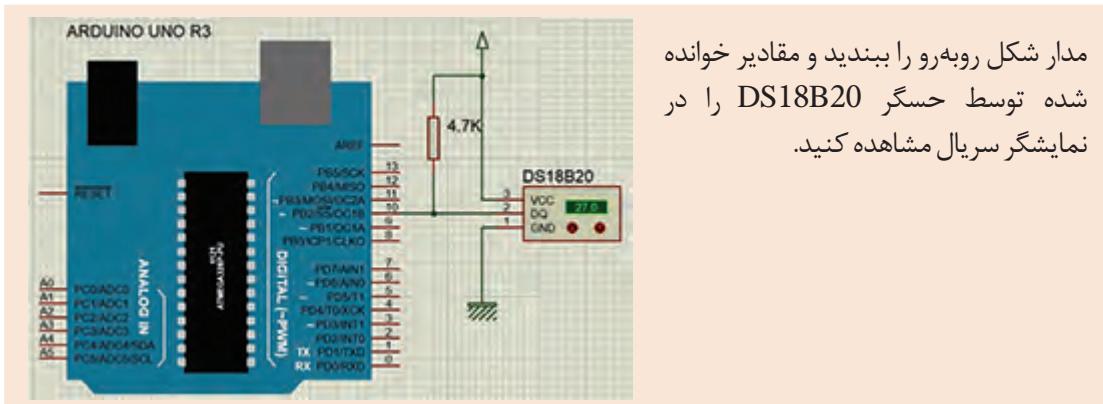


معرفی حسگر حرارت دیجیتال DS18B20 و راهاندازی توسط آردوینو

پروژه ۲



مدار شکل رویه‌رو را بیندید 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 می روند. در صورتی که میزان گاز موجود در هوا از میزان پیش فرض تعیین شده برای دستگاه بالاتر رود، هشدار دهنده نشت گاز به کنترل پنل اعلام خطر می کند. این آشکارسازها انواع مختلفی دارند و مهم ترین آنها عبارت اند از:

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

#### II. **تشخیص دهنده گاز منو اکسید کربن (CO)**

آیا می دانید



گاز CO در اثر ناقص سوختن اجسام به وجود می آید؛ گازی که سبک، بی رنگ، بی بو و بسیار خطرناک است، به نحوی که (PPM) (Particle Per Million) ۲۰۰ آن در مدت کمتر از یک ساعت، یک شخص بالغ را خفه می کند! از طرف دیگر تحقیقات انجام شده نشان می دهد تمامی حریق های خانگی گاز CO تولید می کنند. بنابراین جایگزینی دتکتور CO با دتکتور دودی امری معقول به نظر می رسد (حتی این جایگزینی پیشنهاد استاندارد UL ۷۵۰ نیز هست).

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 می دهد، CO جذب حسگر می شود و در نهایت جریان الکتریکی تولید می گردد (تنظیم مقدار این جریان، عامل اصلی در اعلام حریق و به صدا در آمدن آژیر خطر است).



دتکتور آدرس پذیر CO



دتکتور آدرس پذیر 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.



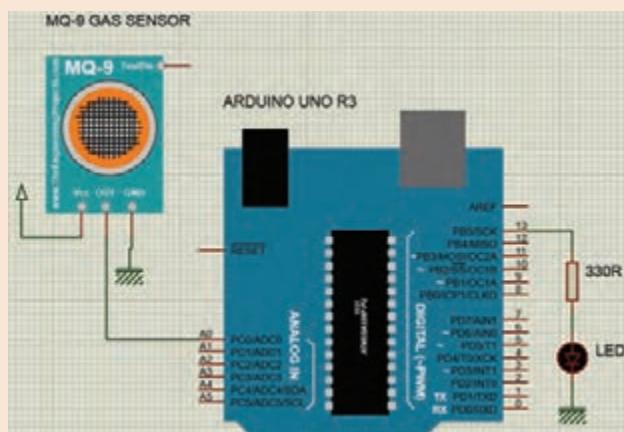
معرفی مژول سنسور گاز و MQ و راه اندازی توسط آردوینو

پخش فیلم ۱۲



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

پروژه ۳۵



## 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، دتکتور کابلی یا دتکتور حرارتی خطی (LHD) و آشکارسازهای ویدئویی (VFD)، اشاره نمود.



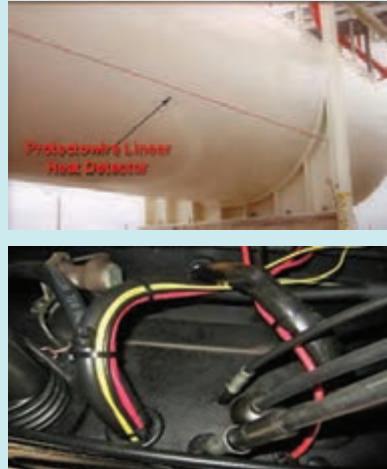
معرفی آشکارسازهای خاص سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۱۳





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

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



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 کددھی دتکتورها و تعیین شرایط خاص هر یک از آنهاست.



آموزش نصب تجهیزات سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۱۴



فعالیت  
کارگاهی ۳



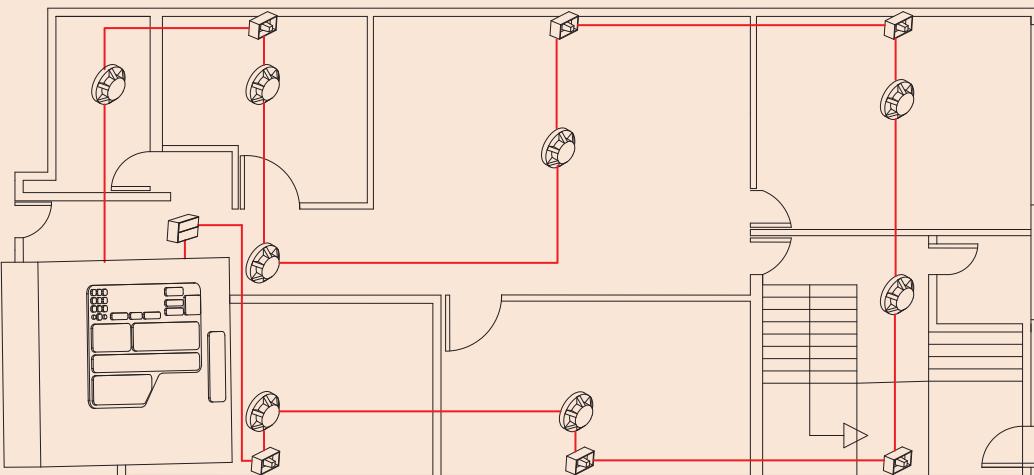
### هدف: اجرای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

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 رارسم 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 ۴



فعالیت کارگاهی قبل را با لوله فولادی مجدداً تکرار نمایید.

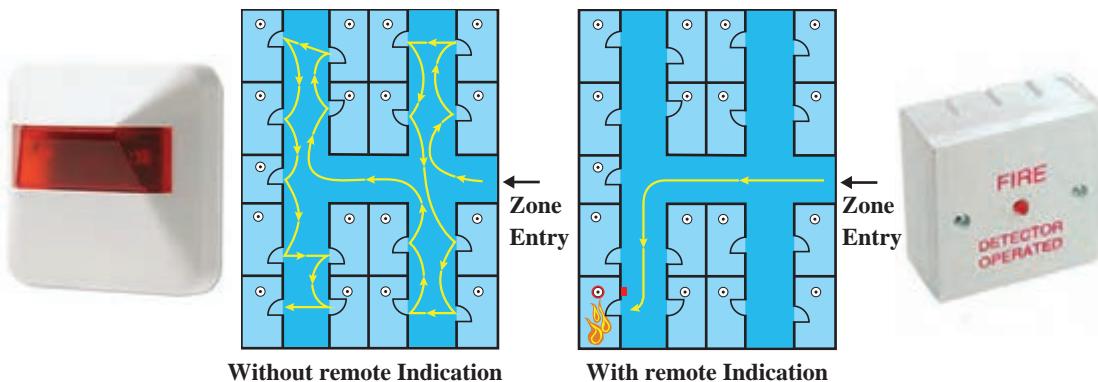
## تجهیزات جانبی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

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 عبارت اند از:

### I. ریموت اندیکاتور (remote indicator)

چراغی است دارای دیود نورانی، که مطابق استانداردهای معترض 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 تعدد آن در یک فضای مشخص شده مثل تعدد آن در یک واحد مسکونی نیست). حداکثر فاصله مجاز برای یافتن و روئیت چراغ نشانگر حریق، از نقطه شروع منطقه توسط شخص باید  $60$  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 تعییه 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 هر دلیلی) 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  $12$  ولت (باتوجه به کاتالوگ پنل) نیاز است. این تغذیه بین هر دو سیستم متعارف و آدرس پذیر مشترک است.



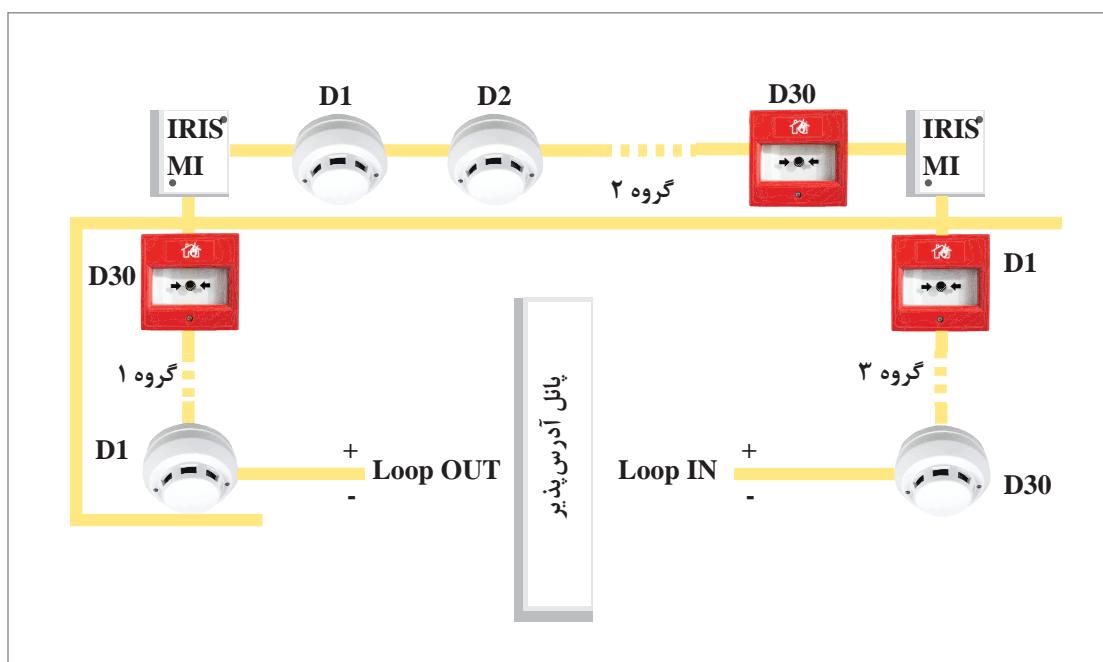
#### IV. تکرارکننده (Repeater)

در مواقعي که تكرار علائم اعلام حريق در مكانهای غير از محل تابلوی اصلی موردنیاز باشد از تکرارکنندها استفاده می‌شود. تکرارکننده نشانگر (مشابه تابلوی اصلی) می‌باشد و به ترمینالهای تابلوی کنترل مرکزی وصل می‌شود و بین هر دو سیستمِ اعلام حريق 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 (دتكتور + 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 حريق قطع گردد. برای حل این مشکل معمولاً مابین هر ۲۰ الی ۲۵ قطعه آدرس پذیر یک 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 حريق حفظ می‌کنند. برخی از تجهیزات اعلام حريق 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 دهنده ندارد.





ب) مژول های رابط (Interface Module): این مژول برای ایجاد ارتباط و شناسایی اجزای قابل آدرس دهی سیستم به کار می رود. از کنکات های آن جهت فعال شدن سیستم اطایی حریق، سیستم فراخوان آسانسور، توقف دهنده و ارتباط با پانل های دیگر استفاده می شود.

ج) بُرد میانجی شبکه: به کمک بردهای میانجی یا کارت های شبکه می توان چندین تابلوی کنترل مرکزی اعلام حریق را به هم مرتبط نمود.

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

فعالیت  
کارگاهی ۵



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

## طراحی، نصب، راه اندازی و نگهداری سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

طراحی سیستم اعلام حریق یا براساس تجربه فردی یا توسط نرم افزارهای مربوطه انجام می شود. نرم افزارهای اعلام حریق در سه زمینه طراحی، راه اندازی و مانیتورینگ در بازار عرضه می شود. همان طور که قبلاً هم گفته شد، نصب تجهیزات اعلام حریق براساس چندین استاندارد صورت می گیرد. دقت شود که ترکیب چند استاندارد با یکدیگر جهت طراحی، نصب و راه اندازی این سیستم قابل قبول نیست.



معرفی نرم افزار سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۱۵



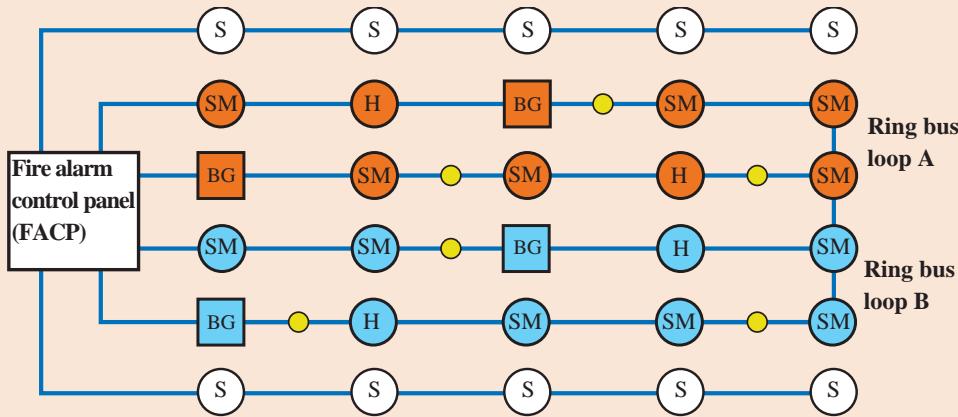
با توجه به یادگیری نرم افزار فوق، پروژه ای را به کمک هنرآموز خود طراحی و ارزیابی نمایید.

پروژه ۴۵





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



مشاهدات نشان می‌دهد بسیاری از ساختمان‌های مجهر به سیستم اعلام حریق، در آتش سوخته‌اند و هشداری 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 آدرس پذیر و هوشمند، برخلاف نوع متعارف، نوع ساختمان داخلی تجهیزات، به‌گونه‌ای است که به امر نگهداری کمک می‌نمایند. در این سیستم، آلام‌های مربوط به کشیفی دتکتورها، عمل نکردن عملکرد شستی، آژیر و مازول‌های واسطه، 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 عیوب‌یابی شامل تست‌های حساسیت، هفتگی، ماهیانه و سالیانه است. تصاویر زیر نمونه‌هایی از این تست‌ها را نشان می‌دهد.



توجه کنید

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



پژوهش  
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؟

پروژه ۵



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 دتکتور دود نیاز است؟

(راهنمایی: قطر دایره  $13$  متر و مربع  $9 \times 9$  متر)

پروژه ۶



هدف: طراحی سیستم اعلام حریق توسط برد آردوینو

در این پروژه از مازول 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 مازول ها حریق را تشخیص دهد، بلا فاصله پیامکی به معنای اعلام هشدار برای شماره معرفی شده و ارسال می گردد.

پژوهش  
کنید



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.

## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### شرح کار:

- شناخت اجزای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر و نحوه استفاده از آنها در فضاهای 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

### شاخص ها:

- مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات
- رعایت نحوه سیم بندی دتکتورها و تجهیزات دیگر
- برنامه ریزی 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  $400 \text{ لوکس}$ ; 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 آدرس پذیر - کالیبل 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	
شاخصهای غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی		۲	
۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)		۲	
۳ مستندسازی		۲	
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 رانیز بر عهده 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 هنرجوی امروزی نیز با این سیستم ها آشنا شود و در جهت طراحی، نصب و بهینه سازی آنها گام بردارد.

آیا می دانید



## واحد یادگیری ۴

### شاپیستگی نصب و راه اندازی سیستم نظارت تصویری (دوربین های مداربسته)

- تفاوت دوربین های دیگر با سیستم دوربین مداربسته چیست؟
- ترجمه لغوی دوربین مداربسته 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 شاپیستگی 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 شاپیستگی، 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

آیامی دانید



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

ترجمه  
کنید



پخش فیلم



تاریخچه سیستم‌های نظارت تصویری

دوربین مداربسته به کلیه دوربین‌هایی اطلاق می‌شود که در محل خود ثابت‌اند و تصاویر را به یک یا چند محل ارسال می‌کنند. از آنجا که اغلب این دوربین‌ها در حفاظت، نظارت و سیستم‌های مانیتورینگ امنیت به کار می‌رود این واژه بیشتر به همین حیطه (نظارت تصویری) برمی‌گردد.

این سیستم‌ها، علاوه بر عملکرد نظارتی، عملکرد کنترلی و حتی پیشگیرانه نیز دارند. کاربرد اصلی و عمده دوربین‌های مداربسته در سیستم‌های حفاظتی و نظارتی است اما کاربردهای آن در دو حوزه فوق محدود نیست و از آن فراتر می‌رود، کاربردهایی از قبیل کاربردهای پلیسی، نظامی، فضایی، صنعتی، کنترل ترافیک، ارتباطات ویدئویی و تصویربرداری نامحسوس و کاربردهایی فراوان که امروزه دوربین‌های مداربسته را به صنعتی پیچیده تبدیل کرده است.

در این پودهمان می‌کوشیم هنرجو را با این سیستم آشنا کنیم تا بتواند از آن در خانه هوشمند بهره‌برداری کند.

بحث کنید



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



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

شرح کاربرد	تصویر کاربرد	شرح کاربرد	تصویر کاربرد

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

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

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

## اجزای سیستم‌های ناظرت تصویری

سیستم‌های ناظرت تصویری (دوربین مداربسته) نیز همچون سیستم‌های دیگر به تجهیزاتی نیاز دارد. بلوک دیاگرام زیر تصویری از این تجهیزات و وظیفه هر بخش را ارائه می‌کند.



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

## اجزای سیستم ناظرت تصویری (کابل و اتصالات)

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



پخش فیلم ۲



أنواع كابل در سیستم‌های ناظرت تصویری

فعالیت  
کلاسی ۲



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

کابل کواکسیال  
(COAXIAL)

معنی لغوی آن ..... است.  
نوع: □

کابل شبکه  
(LAN),(Ethernet)

از نظر سرعت انتقال اطلاعات به دو دسته ..... و ..... تقسیم می‌شوند.  
از نظر ساختمان داخلی به سه دسته ..... و ..... و ..... تقسیم می‌شوند.

کابل .....  
(.....)

به دلیل استفاده از نور در انتقال اطلاعات، سرعت انتقال آن از کابل‌های دیگر بسیار بیشتر است.

کابل برق  
(POWER)

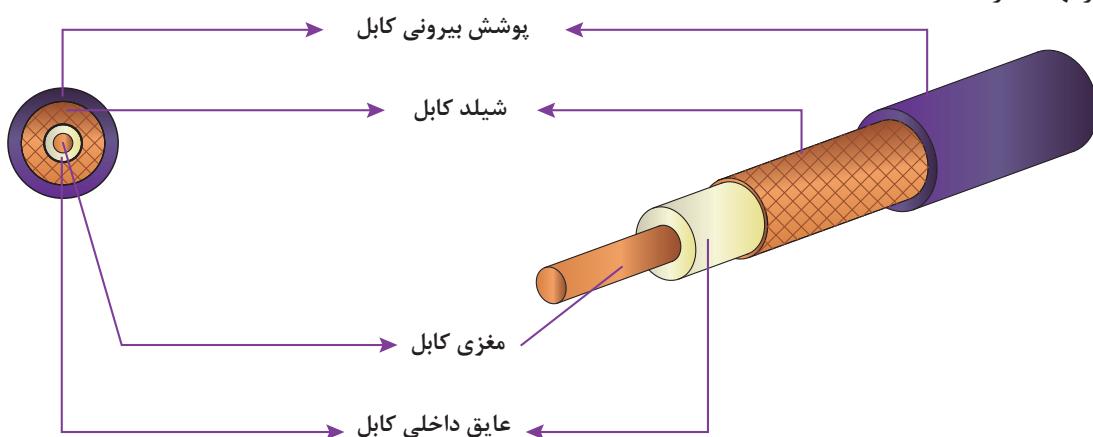
وظیفه: □

فیش  
(.....)

وظیفه: □  
در انواع مختلف و کاربردهای مختلف وجود دارد.

## 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 بر عهده دارد. شیلد کابل وظیفه مراقبت از کابل را در مقابل نویز های الکترومغناطیسی، بر عهده دارد. عایق داخلی کابل نیز وظیفه مراقبت از مغزی کابل و جدا کردن (عایق کردن) مغزی از شیلد را بر عهده دارد. همچنین مغزی کابل وظیفه انتقال اطلاعات تصویر را بر عهده دارد.



با کیفیت ترین کابل از مغزی مسی با قطر  $144\text{ mm}^2$  و شیلد مسی  $8\text{ mm}^2$  رشته تشکیل شده است.

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

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

 کابل RG58 از مغزی چند رشته شیلد 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  $50\text{ m}$  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 مترازهای حدود  $900\text{ m}$  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.

بخش فیلم ۳

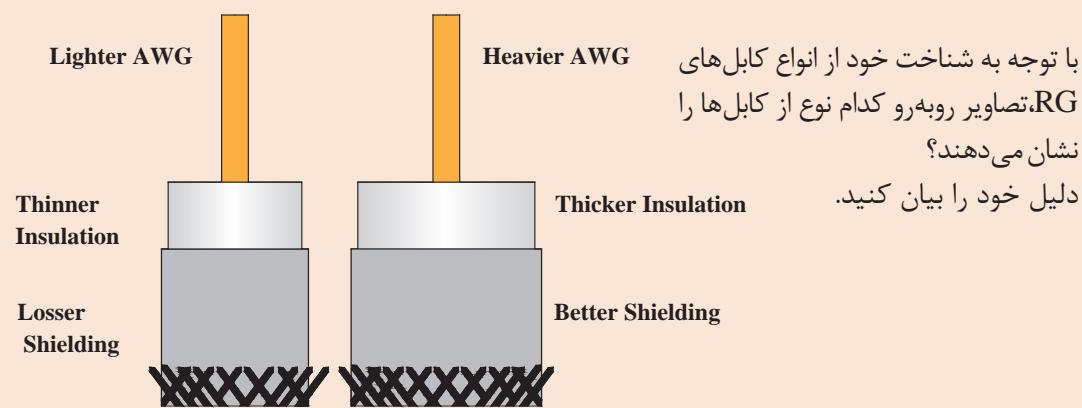


## تشخیص کیفیت کابل RG



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

فعالیت  
کارگاهی ۱



فعالیت  
کلاسی ۳



**II. کابل‌های شبکه:** در دوربین‌های مداربسته تحت شبکه از کابل‌های شبکه که معمولاً رایج‌ترین آنها CAT5 و CAT6 است، استفاده می‌شود. در پودمان اول (شبکه‌های کامپیووتری) با این کابل‌ها آشنا شده‌اید. همچنانین 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 کابل‌های شبکه، بدون تغذیه برق (فناوری POE) می‌باشد.

ترجمه  
کنید ۲



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

### ب) اتصال دهنده‌ها (کانکتورها)

فیش BNC و سوکت شبکه و فیش تغذیه مهم‌ترین اتصال دهنده‌های مورد استفاده در سیستم‌های دوربین مداربسته می‌باشند. با سوکت شبکه در پودمان اول آشنا شدید. فیش تغذیه نیز در ادامه ارائه می‌شود. در اینجا فقط به معروفی فیش BNC می‌پردازیم.

نوعی فیش ارتباطی است که به منظور اتصال کابل‌های کواکسیال Bayonet NeillConcelman BNC به کار می‌رود. این اتصال دهنده برای کابل‌های کواکسیالی از قبیل RG59 و RG58 مناسب است. بیان سی‌ی ها در زمینه‌های متفاوتی از جمله تجهیزات رادیو و تلویزیونی، تجهیزات آزمایشگاهی و سیگنال‌های ویدئویی به کار بrede می‌شوند. همچنین این بیان سی‌ی ها فیش‌های متداولی برای ارتباط دوربین‌های مداربسته‌اند. تصویر زیر انواع BNC‌ها را نمایش می‌دهد.



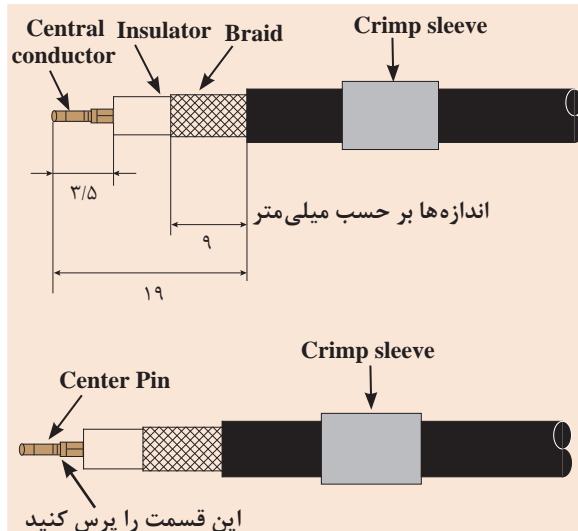
BNC‌ها، همانند سایر اتصال دهنده‌ها نیز به صورت نری و مادگی به یکدیگر متصل می‌شوند و شامل یک بین داخلی و یک فک دوار چرخنده هستند. بدنه چرخشی فیش BNC در نوع مادگی با چرخشی ۱۸۰ درجه قفل می‌شود. نوع پیچی، پرسی و لحیمی آنها متداول‌ترین نوع فیش‌های آنها مورد استفاده در دوربین‌های مداربسته است.

فکر کنید



طراحی داخلی BNC‌ها با چرخشی ۱۸۰ درجه‌ای قفل می‌شود. چرا؟

فعالیت  
کارگاهی ۲



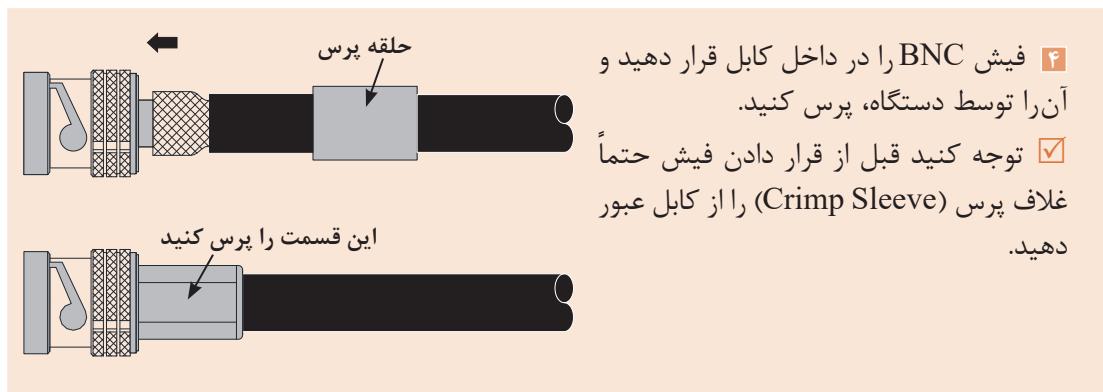
### هدف: نصب فیش BNC پرسی

ابزار مورد نیاز: کابل کواکسیال، آچارپرس، پرسی، سیم‌چین، 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 شیلد ها 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

پخش 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 گوشته 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 دوربین‌ها نیاز به ولتاژ تغذیه است. محل اتصال ولتاژ، ورودی تغذیه دوربین مداریسته است. تغذیه دوربین را می‌توان به دو قسمت مهم تقسیم کرد:

۱) انتخاب نوع سیستم تغذیه: منبع تغذیه یا اصطلاحاً «آداتپور تغذیه» غالباً در مقادیر ۱۲ یا ۲۴ ولت DC است و به دوربین متصل می‌شود. برخی از دوربین‌های صنعتی هم مستقیماً با ولتاژ ۲۰۰ ولت کار می‌کنند. در هنگام نصب سیستم مداربسته، در خصوص منبع تغذیه، دو گزینه پیش‌رو دارید:

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

فعالیت  
کلاسی ۴



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

#### انواع سیستم تغذیه نظارت تصویری



مزایا:  
معایب:



مزایا:  
معایب:

نکته حائز اهمیت در انتخاب نوع تغذیه 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 افشار) و حداقل با قطر ۷۵mm/۰ 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).



فعالیت  
کارگاهی ۴



- ابزار مورد نیاز: کابل ۱mm ۰/۷۵ یا ۱mm ۱، 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؟

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.

نکته زیست  
محیطی

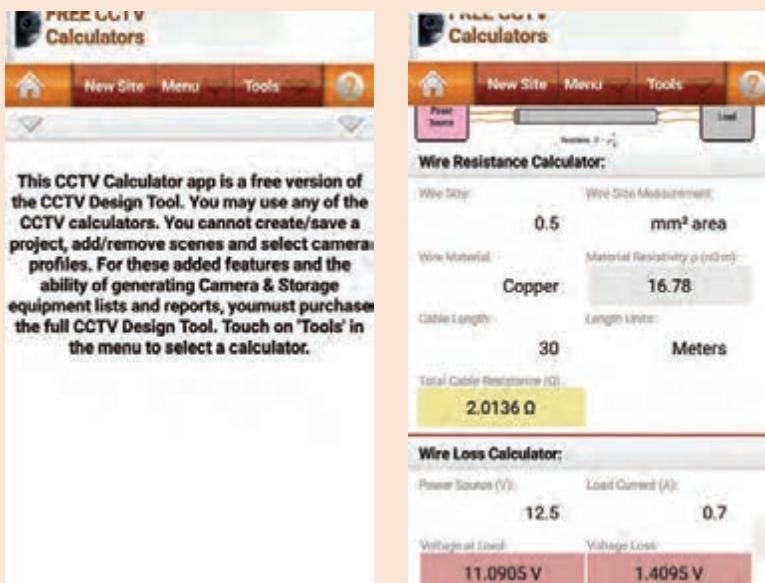


آسیب دیدن منابع تغذیه در سیستم‌های نظارت تصویری (و حتی غالب سیستم‌های جریان ضعیف) بسیار رایج است. مهم‌ترین دلیل این امر، انتخاب منابع بدون توجه به کیفیت آنها و یا با آمپراز پایین‌تر از استاندارد است. دور انداختن این منابع تغذیه آثار زیست محیطی مخربی به همراه دارد!



## هدف: نصب و کار با نرم‌افزار CCTV Calculators

نرم‌افزار CCTV Calculators یکی از نرم‌افزارهای جامع در زمینه محاسبات دوربین‌های مداربسته می‌باشد. پس از نصب نرم‌افزار در قسمت Tools و گزینه Wire Loss افت ولتاژ و میزان ولتاژ مورد نیاز را برای یک پروژه واقعی محاسبه کنید.



همان‌طور که در نرم‌افزار 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 می‌رسد.

## اجزای سیستم نظارت تصویری (دوربین)۱

همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد، وظیفه اصلی دوربین، تولید سیگنال ویدئویی جهت ارسال به گیرنده است. دوربین مهم‌ترین بخش یک سیستم نظارت تصویری به‌شمار می‌رود. دوربین‌های مداربسته را از دو جنبه سیگنال خروجی آن و شکل ظاهری و کاربرد آن می‌توان دسته‌بندی کرد.

### الف) انواع دوربین از نظر نوع سیگنال

انواع دوربین‌های مداربسته از نظر سیگنال خروجی به سه دسته آنالوگ، تحت شبکه (IP) و چندمنظوره تقسیم می‌شوند.

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.

نوع دوربین آنالوگ	تفاوت از نظر	معمولی	HD
نحوه کار		.....	دریافت و ارسال اطلاعات با امواج آنالوگ با روش‌های متفاوت از نوع معمولی
نحوه ارسال اطلاعات (کابل متداول)		RG	.....
دسته بندی بر اساس ویژگی		.....	رزولوشنی بین ۱ تا ۴ مگاپیکسل
مزایا		.....	.....
معایب		.....	کیفیت بالاتر از آنالوگ معمولی، .....
		.....	قیمت پایین تر نسبت به دیجیتال، .....
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 کواکسیال‌اند. همه به همان روش دوربین‌های آنالوگ سنتی نصب و راهاندازی می‌شوند و می‌توان تنها با تعویض دستگاه DVR و دوربین و حفظ ساختار کابل‌کشی قبلی، سیستم نظارت تصویری HD را به روز رسانی نمود.

ترجمه  
کنید ۳



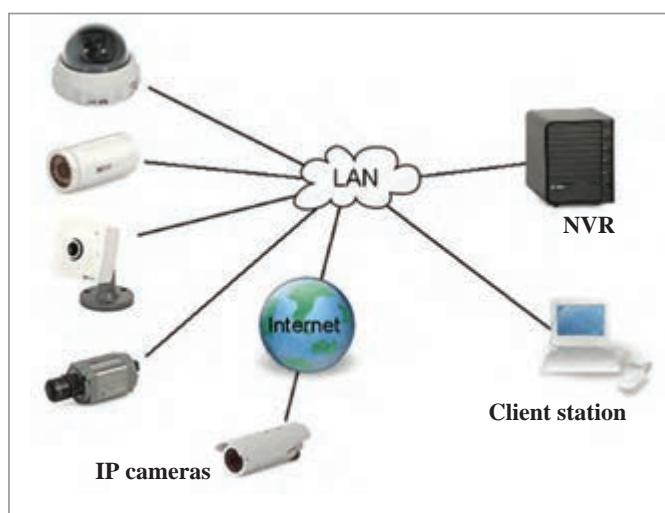
پژوهش  
کنید ۱



**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.

ویدئو بالون (Video Balon) یکی از تجهیزات اضافی در کابل کشی دوربین‌های HD می‌باشد. در مورد این قطعه تحقیق کنید و راجع به آن گزارشی در کلاس ارائه دهید. تصویر رو به رو ویدئو بالون را نمایش می‌دهد.

۲) دوربین تحت شبکه (IP): دوربین‌های مداربسته هستند که به دوربین دیجیتال نیز معروف‌اند. امروزه بازارهای جهانی تمایل زیادی به دوربین‌های دیجیتال نشان داده است. همانگونه که از نام این دوربین پیداست (برخلاف دوربین‌های آنالوگ) این دوربین‌ها 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 می‌کنند. همین ویژگی تحت شبکه بودن در دوربین‌های مداربسته IP برای آنها مزایای زیادی را به همراه می‌آورد. تصویر فوق یکپارچه‌بودن دوربین‌های IP زیر را نمایش می‌دهد.





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

(شرح دهید)

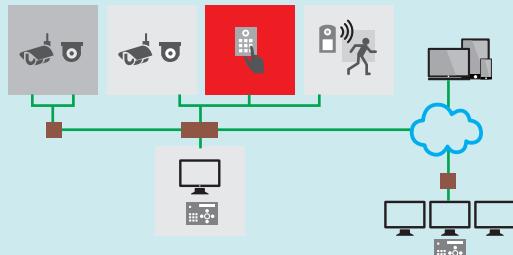
### تصویر (ویژگی دوربین IP)



#### Traditional Analog Set-up:



#### POE (Power Over Ethernet) Switch:



هر چه پهنه‌ای باند بالاتر باشد کیفیت تصویر بالاتری خواهد داشت.

تأثیر نویز بر سیستم‌های دیجیتال بسیار کمتر از آنالوگ می‌باشد.



۳) دوربین چندمنظوره (All in one): این

دوربین‌ها در بازار به دو نوع شناخته می‌شوند:

۱ این دوربین‌ها در واقع دوربین‌هایی 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 شبکه‌اند. هر چند کاربرد زیادی در بازار امروزی ندارند.

۲ با پیشرفت دوربین‌های آنالوگ، دوربین‌های چندکاره‌ای نیز وارد بازار شده‌اند که می‌توانند خروجی‌های مختلف HD را تحويل دهنند. تصویر رو به رو نحوه عملکرد این دوربین‌ها را نمایش می‌دهد. 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)، دوربین‌ها از نظر شکل ظاهری بسیار متنوع‌اند و مهم‌ترین آنها دوربین‌های دام، بالت، صنعتی، اسپیددام و پین‌هول است.

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

فعالیت  
کلاسی ۷



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

در کاربرد و انتخاب دوربین های فوق نکات زیر اهمیت دارد. (ضمون 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 اتوبار 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 دوربین‌های مینیاتوری (کوچک) به صورت دوربین‌های مخفی استفاده می‌شود. به همین دلیل، این دوربین‌ها به دوربین مخفی معروف شده است. البته انواع مختلف دوربین‌ها (در هر شکل و اندازه) را می‌توان به صورت مخفی نصب کرد و همانگونه که استفاده از دوربین‌های مخفی کاملاً ابتکاری است، می‌توان آنها را در هر جایی نصب کرد. استفاده در قاب دتکتور اعلام حريق، چشمی اعلام سرقت، لامپ، ساعت و طرح آینه نمونه‌هایی از این نوع دوربین‌هاست.



یکی از کاربردهای دوربین‌های مینیاتوری، استفاده از آنها در آیفون‌های تصویری است. تحقیق کنید هر پایه (سیم) این دوربین‌ها 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) دوربین‌های دید در شب یا IR: صرف نظر از نوع دوربین که می‌تواند دام یا بالت (یا هرنوع دیگری) باشد به کلیه دوربین‌هایی که برای تشخیص تصاویر از نور فروسرخ (Infra-Red) استفاده می‌کنند دوربین‌های دید در شب یا IR گفته می‌شود. معمولاً تعدادی دیود نوری فروسرخ (LED-ARRAY-SMD) در اطراف لنز این دوربین‌ها نصب و توسط فرمان یک حسگر نوری (فتول) در تاریکی روشن می‌شوند و تصاویر در تاریکی به صورت سیاه و سفید گرفته می‌شود. شکل زیر انواع دوربین‌ها و دیود IR آنها را نشان می‌دهد.

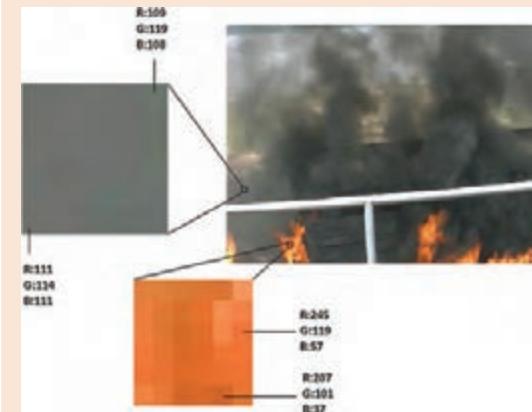


حسگر IR

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



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

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.



ترجمه  
کنید ۴



راه اندازی مازول دوربین توسط برد آردوینو

پخش 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 ۶



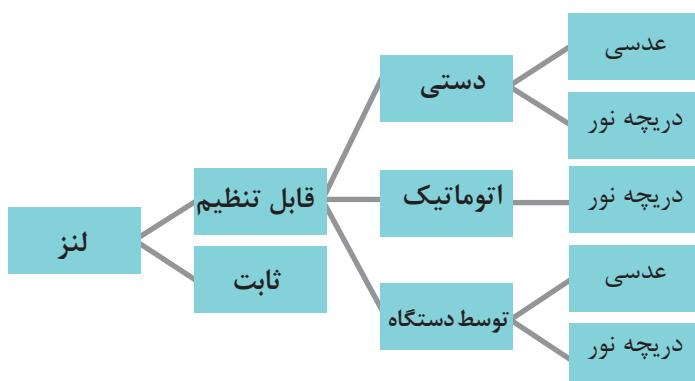
## اجزای دوربین مداربسته

پس از شناخت انواع دوربین، لازم است اجزای داخلی دوربین‌ها را نیز بشناسیم. انواع دوربین‌ها با تمام تفاوت در مدل‌هایشان، مشابهت‌هایی نیز دارند که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

دوربین‌ها قسمت‌های مختلف دیگری دارند که اجزای هر دوربین مختص همان دوربین می‌باشد که پرداختن به تمام آنها در این مجال نمی‌گنجد.

### ۱- لنز (Lens)

استوانه‌ای حاوی مجموعه‌ای از عدسی‌های است که نور را از خود عبور می‌دهد و به درون دوربین هدایت می‌کند و باعث می‌شود که تصویر به صورت واضح بر روی گیرنده تصویر منعکس شود. در دوربین مداربسته، محل عبور نور را به داخل دوربین، که شامل عدسی و دریچه عبور نور است لنز می‌گوییم. امکانات و نوع لنز در کیفیت تصویر ایجاد شده تأثیر به سزایی دارد. در نمودار زیر تقسیم‌بندی انواع لنزها را می‌بینید. لنز دوربین‌های مداربسته از نظر قابلیت تنظیم فاصله کانونی به سه دستهٔ زیر تقسیم می‌شوند:



پخش فیلم

لنز در دوربین‌های مداربسته



فعالیت  
کلاسی ۸



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

تصویر لنز دوربین	ویژگی لنز	انواع لنز
	۱- ایجاد یک زاویه دید ..... با توجه به ..... ۲- رایج ترین انواع: لنزهای ..... 	لنز ثابت ..... 

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



بحث کنید



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

نرم افزارهای مختلفی برای انتخاب لنز دوربین مداربسته وجود دارد. نرم افزار Cam-Tech CCTV Lens Calculator یکی از نرم افزارهایی است که در عین 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.



پروژه ۳

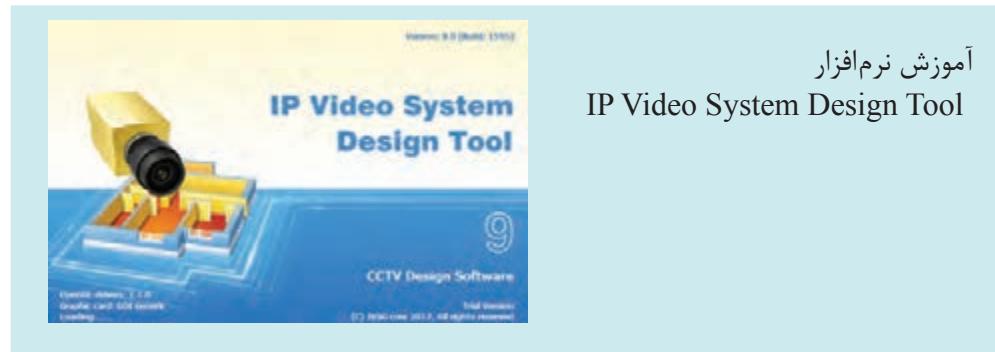


بخش فیلم ۷



آموزش نرم افزار

IP Video System Design Tool



آیامی دانید



فاصله کانونی عدسی چشم انسان  $22\text{mm}$  و زاویه دید آن  $30^\circ$  درجه است. هر چشم به تنها ی دارای زاویه دیدی از  $120^\circ$  تا  $200^\circ$  درجه است.

می‌توانید 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 دوربین‌های مداربسته است. حسگر تصویر، نور عموری از روزنہ لنز به داخل دوربین را به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. حسگرهایی که امروزه در دوربین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد دو نوع‌اند:

**CCD.I**: یک فناوری آنالوگ است که تصاویری شفاف و با رزولوشن نسبتاً بالا را ارائه می‌دهد و در نور کم هم تصاویر خوبی نمایش می‌دهد و کمی بیشتر از حسگرهای CMOS برق مصرف می‌کند. هر CCD از میلیون‌ها 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 می‌نمایند.

**CMOS.II**: با پیشرفت فناوری و افزارهای نیمه‌رسانا این حسگر در دوربین‌های شبکه و HD جایگزین CCD گردید. تقریباً در تمام دوربین‌های امروزی از این فناوری استفاده می‌شود.

شرکت‌های بزرگی در دنیا سازنده حسگر دوربین مداربسته می‌باشند که مهم‌ترین آنها حسگرهایی با نام تجاری سونی و آپتینا و امنی‌ویژن و گلکسی را روانه بازار کرده‌اند.

بخش فیلم ۸



حسگر در دوربین‌های مداربسته





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

### ویژگی حسگرهای CCD

تغذیه ۱۲ ولت و جریان ..... میلی آمپر

در نور..... دیدی به خوبی انسان دارند (مهمترین حسن آنها)

ابعاد ..... دارد.

قیمت این حسگر بالاتر می باشد.

در دوربین با سرعت فریم پایین استفاده می شوند.

### ویژگی حسگرهای CMOS

امکان ساخت تمامی مدارات منطقی بر روی یک چیپ

کیفیت ..... و تولید آن در حجم انبوه.

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

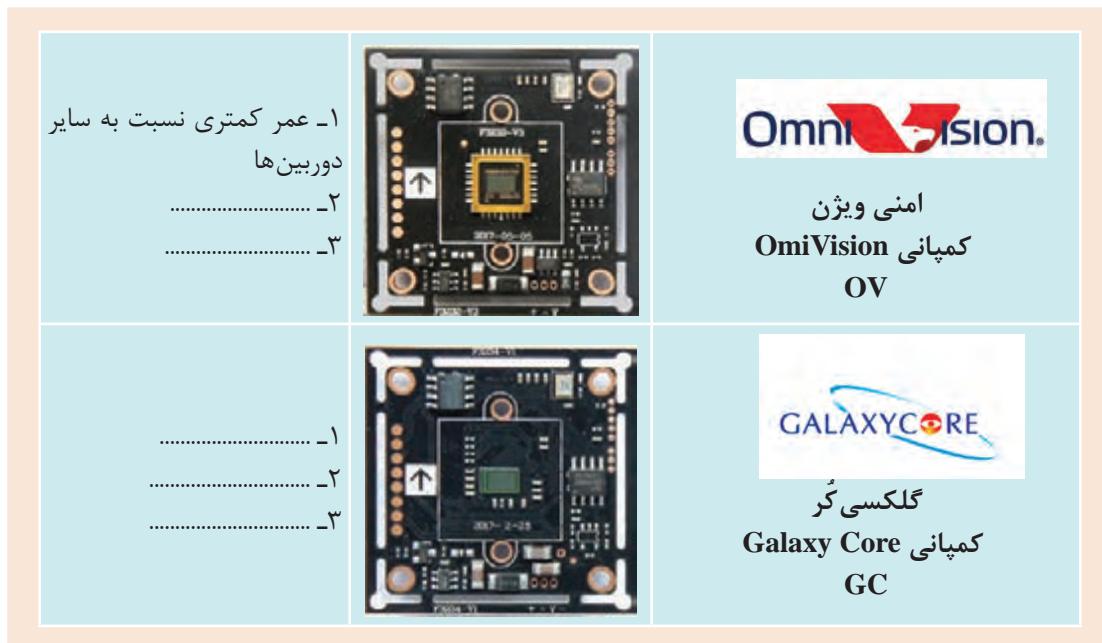
حساسیت ۱۰ برابر ..... از حسگرهای CCD

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

جدول زیر انواع حسگر دوربین مداربسته را نمایش می دهد. با توجه به اطلاعاتی که از دیدن فیلم فوق به دست آورده اید، آن را کامل کنید.

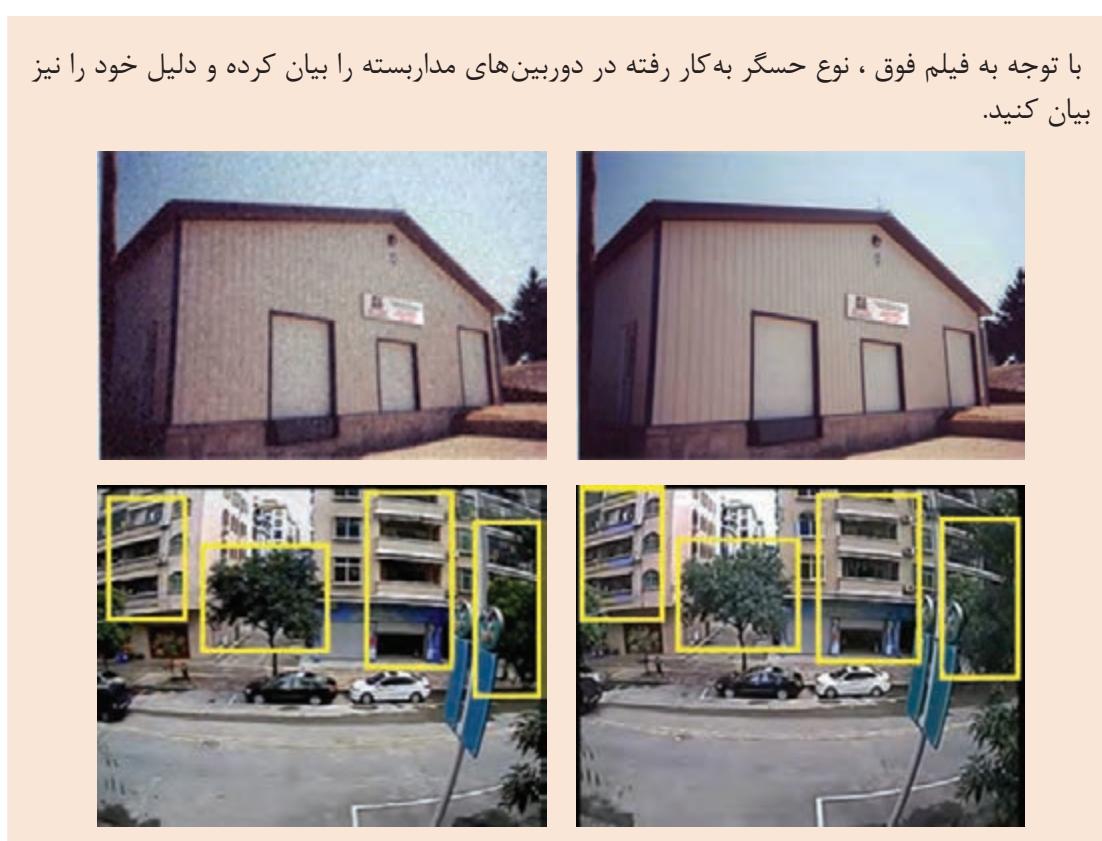


نام حسگر(سازنده – نام تجاری و فنی)	تصویر	ویژگی حسگر
 سونی کمپانی سونی Sony		۱- بالاترین کیفیت تصویر (حتی به مرور زمان) ..... ۲ ..... ۳
 آپتینا کمپانی انسیمی(Onsemi) AR		۱- کیفیت تصویر متوسط ..... ۲ ..... ۳



بحث کنید

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.



✓ 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 برد هایی با نام تجاری نکست چیپ (NVP)، فول‌هان (FH)، هایسیلیکون (HI) و HDI را روانه بازار کرده‌اند.



پخش فیلم ۹

چیپست دوربین‌های مداربسته



فعالیت  
کارگاهی ۶



- هدف: باز کردن 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 دیتا شیت هریک را در کلاس ارائه کنید.

جدول زیر مهم‌ترین چیپست دوربین مداربسته را نمایش می‌دهد.

تصویر	چیپست (نام فنی و تجاری)	تصویر	چیپست (نام فنی و تجاری)
	HDI		نکست چیپ (Nextchip) NVP
	XM		فول‌هان (Fullhan) FH

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

#### ۴- کابل دوربین و متعلقات

اطلاعات و سیگنال‌های دوربین، که توسط اجزای معروفی شده تولید می‌شود؛ توسط کابل دوربین به بقیه سیستم انتقال می‌یابد. این کابل قطعاً شامل ورودی تغذیه و خروجی تصویر می‌شود. همچنین، کابل دوربین ممکن است شامل منو OSD یا خروجی آلام (میکروفون) نیز باشد.



۱) **ورودی تغذیه (Power Input)**: محل اتصال ولتاژ، ورودی تغذیه دوربین مداربسته است، که معمولاً به صورت یک مادگی است. قبلًا با این تغذیه آشنا شده‌اید.



۲) **خروچی تصویر (Video Output)**: دامنه سیگنال تصویر خروچی دوربین‌های مداربسته حدود یک ولت پیکتاپیک است، که از طریق این کانکتور (فیش) دریافت می‌شود. این خروچی در دوربین‌های مینی و مخفی معمولاً به صورت فیش مادگی AV زرد رنگ است، ولی در اکثر دوربین‌های آنالوگ بزرگتر، به صورت یک کانکتور (فیش) BNC است. در دوربین‌های دیجیتال (تحت شبکه) نیز این خروچی از نوع مادگی کانکتور RJ45 (کابل LAN) است.



۳) **منو OSD**: اصطلاح OSD برگرفته از سرواژه‌هایی از واژه‌های On Screen Display menu می‌باشد و به معنای «منوی تنظیمات نمایش داده شده روی صفحه» است و کارایی این منو فقط تنظیمات تصویر دوربین است. البته رشد فناوری سیستم‌های نظارت تصویری این تنظیمات را بر بستر کابل کواکسیال و دستگاه ضبط و کنترل انتقال داده است.

علاوه بر این قابلیت، همان‌طور که قبلًا هم اشاره شد در دوربین‌های چندمنظوره HD، این منو به جای تنظیمات تصویر؛ نوع خروجی تصویر را مشخص می‌کند. (صفحه ۸۷ را مشاهده کنید).



پخش فیلم ۱۰

تنظیمات منو OSD دوربین‌های مداربسته





منو OSD با تمام ویژگی‌های خوب آن، به علت مشکلاتی که در حین استفاده دارد، زیاد مورد علاقه نصبان 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 (LED ARRAY) IR	
۵-	
۶- میکروفون	
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 دوربین‌ها است. علاوه بر این وظیفه، این سیستم قابلیت‌های فراوانی را برای دوربین‌ها فراهم می‌کند. از ضبط تصاویر با فرمات‌های تصویری و کیفیت‌های مختلف تا قابلیت‌های هشداری متعدد، ارتباط با شبکه و به کارگیری نرم‌افزارهای کاربردی جهت کنترل ورودی و خروجی.

این دستگاه‌ها به دو دسته اصلی مستقل و کارت‌های الکترونیکی دسته‌بندی می‌شوند. با این توضیح که از کارت‌های الکترونیکی دیگر عملأً استفاده نمی‌کنند. و دستگاه‌های مستقل تنوع فراوانی دارند؛ از جمله DVR و NVR‌ها که مهم‌ترین نوع آنها هستند.



معرفی انواع دستگاه ضبط کننده سیستم نظارت تصویری

پخش فیلم ۱۱



جدول زیر انواع دستگاه‌های ضبط کننده تصاویر را نمایش می‌دهد. با توجه به نکاتی که از تماشای فیلم فوق آموخته‌اید، جدول زیر را به کمک هنرآموز خود کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۱۲



تصویر	ویژگی	نوع کاربرد (موردن استفاده)	انواع	نام دستگاه
		دوربین‌های ..... .....	Digital Video Recorder	..... ..... (standalone)
		دوربین‌های ..... .....	Network Video Recorder	.....
	نصب بر روی .....	(داخلی) ..... (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 چهار کanal (DVR 4CH) می‌نامند. به همین ترتیب تعداد کanal‌ها می‌تواند ۸، ۱۶ و ۳۲ باشد. DVR‌های رایج در بازار از ۳۲ کanal 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 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.

آیامی دانید



بعضی دستگاه‌های DVR موجود در بازار قابلیت پشتیبانی از تمام فرمت‌های تصویری دوربین‌ها را دارند؟! به این DVR‌ها All in one یا  $5 \times 1$  می‌گویند. (فرمت‌های آنالوگ، AHD، CVI، TVI، IP)

فعالیت  
کارگاهی ۷



### 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.

پخش فیلم ۱۲



پارامترهای انتخاب DVR



فعالیت  
کارگاهی ۸



### 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 دوستانتان به بحث بگذارید.

## NVR -۲

دستگاه کنترل و ذخیره‌سازی تصاویر دوربین‌های مدار بسته تحت شبکه (IP) را Network Video Recording (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 قابلیت‌های نسبتاً مشابهی دارند. تفاوت‌ها تنها در به کارگیری و نحوه ارتباطشان با دوربین‌هاست. برخلاف DVR‌ها که اتصال تصویر و صدا را به سادگی فراهم کرده‌اند؛ نحوه اتصال در NVR‌ها تابع مستقیمی از مفاهیم شبکه‌های کامپیوتری است. ورودی تصویر این دستگاه نیز همانند DVR به تعداد ورودی‌های آن وابسته است و از ۴ تا ۶۴ کانال آن در بازار عرضه می‌شود. عموماً ورودی دوربین‌های IP مستقیماً به NVR متصل نمی‌شود و به تجهیزات جانبی دیگری نیاز دارد که در ادامه معرفی می‌گردد. خروجی تصویر نیز غالباً HDMI یا VGA می‌باشد.



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

پخش 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- کارت‌های الکترونیکی

کارت DVR در واقع رابط بین دوربین‌های مداربسته آنالوگ با سیستم کامپیوتر است. مابقی وظایف را کامپیوتر انجام می‌دهد. اطلاعات نیز درون کامپیوتر ذخیره می‌شود. توصیه می‌شود این سیستم بیشتر برای مصارف کوچک و کوتاه مدت استفاده شود. مهم‌ترین عیوبی که این کارت‌ها را از رده خارج کرد عبارت‌اند 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 نرم‌افزارها و سیستم عامل).

## تجهیزات جانبی سیستم نظارت تصویری



با مهم‌ترین تجهیزات مورد استفاده در سیستم‌های نظارت تصویری آشنا شدید. علاوه بر این موارد، تجهیزات دیگری نیز ممکن است در برخی پروژه‌ها مورد استفاده قرار گیرد که مهم‌ترین آنها به شرح زیراند:

### ۱- میکروفون (Microphone)

برای ضبط صدای محیط از میکروفون استفاده می‌شود. میکروفون به دو صورت مستقل از دوربین و همراه عرضه می‌گردد. همان‌طور که قبلًا بیان شد، فیش خروجی صدا در دوربین‌های میکروفون دار به رنگ سفید و از نوع AV خواهد بود. (کابل دوربین صفحه ۹۷ را مشاهده نمایید). همچنین در سیستم‌های دیجیتال امروزی (IP) میکروفون به همراه دوربین است و صدا از طریق همان کابل شبکه منتقل می‌شود. نکته دیگر اینکه میکروفون‌های مستقل دارای فیش ورودی تغذیه ۱۲ ولت و فیش خروجی AV هستند.

توجه کنید



نصب دوربین مداربسته مخفی یا میکروفون به هر نحو (در محیط‌های مشاع یا خصوصی) نیازمند مجوز است! در صورت شکایت از کسی که دوربین مخفی نصب کرده (حتی در مشاغل منزل شخصی‌اش)، این موضوع پرداخت جریمه سنگین یا تعقیب قضایی را در پی خواهد داشت!

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



هدف: متصل کردن میکروفون به **DVR**  
■ به سیستم نصب شده در فعالیت‌های گذشته یک میکروفون اضافه کنید و تنظیمات مورد نیاز را انجام دهید و خروجی صدا را تست نمایید.

آیامی دانید



خروجی میکروفون‌های جدید را به صورت BNC تولید می‌کنند تا نصب آن راحت‌تر باشد.  
در صورت امکان، چنین فعالیتی را در کارگاه خود تجربه کنید.



## ۲- پایه و کاور (Bracket - Housing)

تمام دوربین‌ها پایه و کاور (کیس) دارند. از پایه جهت نصب دوربین در شرایط خاص یا افزایش طول دوربین استفاده می‌شود. همچنین در بعضی شرایط جهت محافظت دوربین از عملی خاص نیاز به کاور است. البته پایه‌های دیگری نیز در بازار موجودند که می‌توان دوربین را به حالت چرخشی (PTZ) درآورد.

آیامی دانید



مهم‌ترین ویژگی و امتیاز موتورهای پله‌ای از سایر موتورها، امکان کنترل حرکت شفت موتور و قراردادن آن در مکان دلخواه با اعمال پالس‌های مناسب است. در این صورت مانند موتورهای DC و سروو موتورها، نیازی به استفاده از مدارات پیچیده برای کنترل وضعیت موتور نمی‌باشد.

در کاربردهایی که به موقعیت‌یابی دقیق نیاز است (مانند: پرینتر سه بعدی، دستگاه‌های CNC، رباتیک، اتوماسیون و...) از موتورهای پله‌ای استفاده می‌شود.

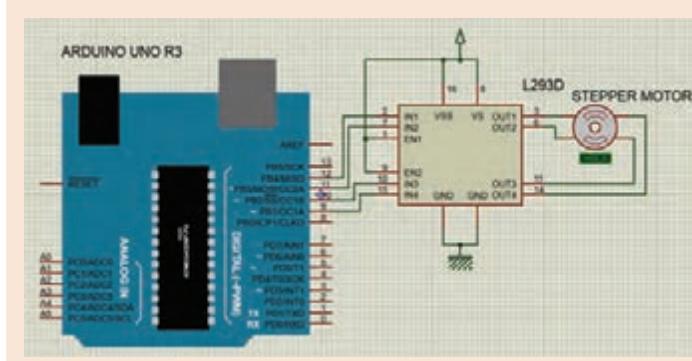
یکی از کاربردهای این نوع موتور در دوربین‌های گردان می‌باشد.

پخش فیلم ۱۴



راه اندازی موتور پله‌ای توسط برد آردوینو





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

### ۳- هارد دیسک (Hard Disk)

هارد دیسک 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 هارد دیسک سیستم‌های نظارت تصویری عبارت‌اند از ظرفیت، سرعت دواران، اندازه بافر. هاردهای سیستم نظارت تصویری باید تحمل انتقال دائمی اطلاعات را به صورت شبانه‌روزی داشته باشند. نکته مهم دیگر در انتخاب هارد (به جز نوع هارد) ظرفیت آن است. شما می‌توانید با رابطه زیر به صورت تقریبی به ظرفیت مورد نیاز برای هاردنانت دست یابید:

فرمول محاسبه فضای هارد در سیستم‌های مداربسته:

$$\text{ظرفیت مورد نیاز} = \frac{\text{جیت ریت بر حسب}}{\text{کیلوبایت بر ثانیه}} \times \frac{1024}{8} \times 3600$$

(قابل دسترسی در DVR)

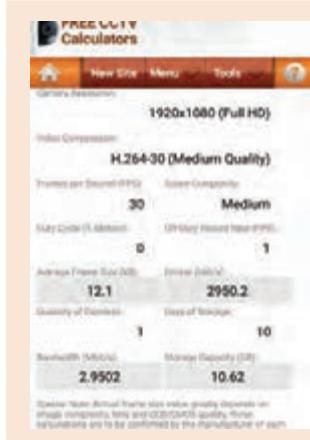
$$\text{ظرفیت کل هارد بر حسب} \text{مگابایت} = \frac{\text{ظرفیت مورد نیاز}}{\text{تعداد ساعت}} \times \frac{\text{جهت هر کاتال در}}{\text{یک ساعت بر}} \times \frac{\text{ضبط در هر روز}}{\text{تعداد روز}} \times \text{مورد نیاز}$$

### هدف: متصل کردن هارد دیسک به DVR

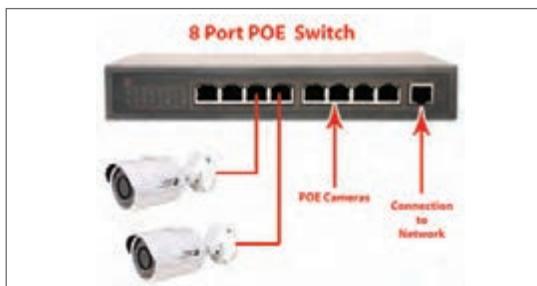
- به سیستم نصب شده در فعالیت‌های گذشته یک هارد دیسک اضافه نمایید و تصویر و صدا را ضبط و سپس آن را بازبینی نمایید.
- مشخصات هارد موجود را یادداشت نمایید و نکاتی را که در آن مهم به نظر می‌رسد، با دوستانتان به بحث بگذارید.



پروژه ۵



**هدف: محاسبه حجم هارددیسک با نرم افزار CCTV Lens Calculator**  
با نرم افزار CCTV Calculators آشنا شدید. یکی از قابلیت‌های این نرم افزار محاسبه حجم هارددیسک مورد نیاز سیستم با توجه به عوامل مؤثر در ظرفیت هارددیسک از جمله کیفیت دوربین، تعداد آن، مدت زمان مورد نیاز، فریم برثانیه و عوامل دیگر می‌باشد. با کمک هنرآموز خود حجم مورد نیاز هارددیسک یک پروژه فرضی را محاسبه کنید.



نحوه متصل کردن به سیستم دوربین تحت شبکه (IP)

پخش فیلم ۱۵



#### ۴- سوئیچر (Switcher)

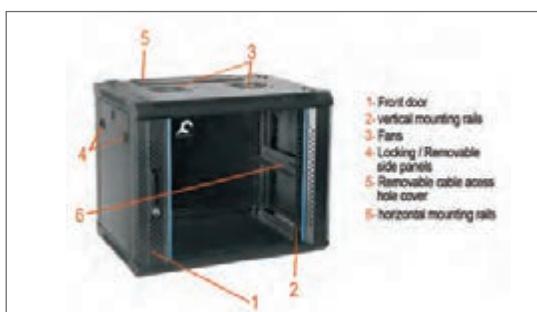
سوئیچر در سیستم‌های دیجیتال جهت ارتباط بین دوربین و NVR کاربرد دارد. با سوئیچر و نحوه کار آن در پودمان یکم آشنا شده‌اید. در سیستم‌های امروزی از سوئیچرهای POE استفاده می‌شود تا دیگر نیازی به ورودی تعذیه برای دوربین نباشد.

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



#### 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 DVR، NVR، سوئیچر، سیم، کابل و متعلقات دیگر از «رک» استفاده می‌شود. از رک در دو نوع ایستاده و دیواری (با توجه به حجم دستگاه‌ها) و یک یا چند طبقه عرضه می‌شود و دارای قطعاتی است، از جمله: سینی جداکننده، فن و مازول برق می‌باشند.



## ۶- تستر (Tester)

تستر دوربین مداربسته، دستگاهی است که معمولاً یک مانیتور کوچک دارد و به شما این امکان را می‌دهد که در شرایطی که از مانیتورینگ فاصله دارید، دوربین را بدون تغذیه به آن متصل کنید و تنظیمات و تست‌های لازم را انجام دهید.

تسترها معمولاً انواع متفاوتی از دوربین‌های مداربسته آنالوگ، HD و IP را پشتیبانی می‌نمایند و برای اهداف مختلفی از جمله تست سلامت دوربین، تنظیم زاویه دید، تنظیم بهترین جهت برای دوربین‌های ثابت، تست میکروفون و تست کابل برق و تصویر کاربرد دارد.

## ۷- منبع تغذیه اضطراری

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



بعضی از پروژه‌های نصب دوربین مداربسته در شرایطی اتفاق می‌افتد که هیچ‌گونه برقی در محل نصب وجود ندارد. مثلاً نظارت تصویری یک زمین کشاورزی یا کندوی زنبور عسل و امثال این‌ها. در این موارد بهترین روش، استفاده از سیستم فتوولتائیک و متصل کردن آن به سیستم نظارت تصویری است.

نکته



فعالیت  
کارگاهی ۱۳



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

سیستم فتوولتائیکی را که سال دهم اجرا نمودید به سیستم دوربین مداربسته‌ای که تا حال بسته‌اید متصل کنید و خروجی تصویر را تست نمایید.

**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.

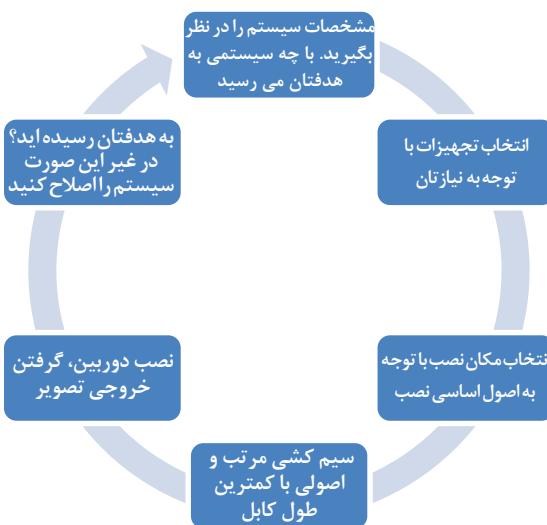


پخش فیلم ۱۶

معرفی انواع فیش‌ها و مبدل‌های ارتباطی



## 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 رو به رو در نصب تجهیزات مؤثر و بسیار مهم است.

بحث‌کنید



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

## ۲- بهره‌برداری سیستم نظارت تصویری

توجه‌کنید



زمانی هزینهٔ صرف شده برای نصب سیستم مداربسته، به جا و قابل دفاع است و به سرمایه تبدیل خواهد شد که نصب و اجرا استاندارد باشد!

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 نکتهٔ حائز اهمیت در همهٔ 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 می‌کند؟  
نظرات خود را به بحث و اشتراک بگذارید.



### ۳- نگهداری سیستم نظارت تصویری

برای اینکه مطمئن باشیم سیستم نظارت تصویری به نحو احسن کار می‌کند و از هزینه‌ای که صرف شده به خروجی مورد نظر می‌رسیم، 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، می‌توانیم ضمن محافظت از دارایی‌های خود، بیشترین کارایی را از سیستم امنیت تصویری خود داشته باشیم. مهم‌ترین عواملی که باید در طول بهره‌برداری و نگهداری از سیستم رعایت کرد عبارت‌اند از:

هموار کردن زاویه دید، تمیز نمودن لنز دوربین و دستگاه، تست کابل و فیش‌ها، 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 می‌دانید

طبق مواد ۸۰ و ۸۱ قانون تأمین اجتماعی، چتر حمایتی تأمین اجتماعی از هنگام پرداخت اولین حقیمه، بر سر بیمه‌شده و خانواده تحت تکفل وی گسترش می‌شود. این پوشش حمایتی تا پایان حیات بیمه‌شده ادامه دارد. با فوت مستمر بگیر بازنشسته و از کارافتاده کلی تحت پوشش تأمین اجتماعی، خانواده و بازماندگان وی با احراز شرایط پیش‌بینی شده در قانون تحت حمایت سازمان قرار می‌گیرند.

بهتر است نصاب دوربین مداربسته از این خدمات ارزنده بهره ببرد.

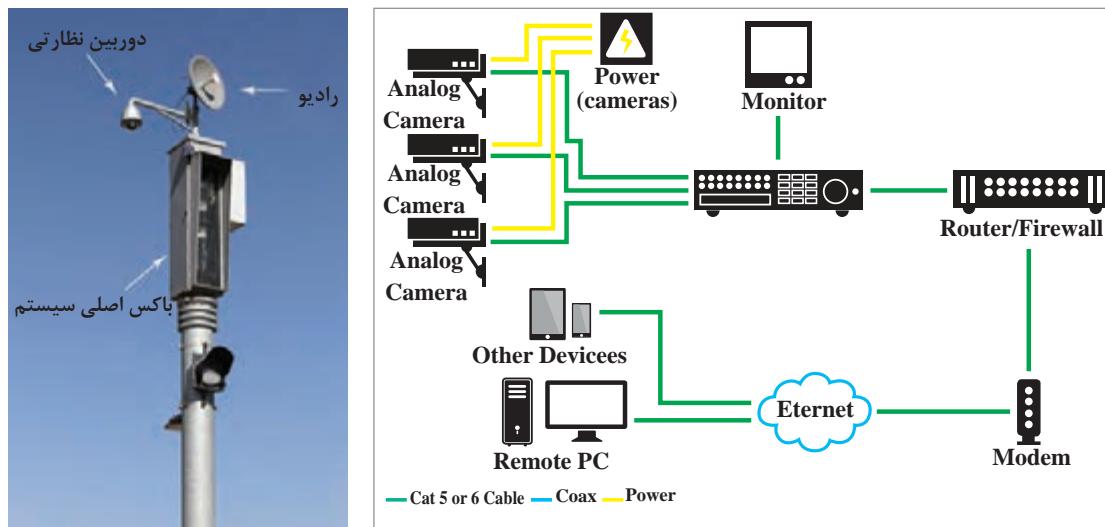


### انتقال تصویر در سیستم نظارت تصویری

این بحث، بخشی از راهاندازی سیستم نظارت تصویری است، که به صورت جداگانه مطرح می‌شود. انتقال تصویر، همان‌گونه که از نامش پیداست، یک هدف کلی را در بر می‌گیرد و آن انتقال تصویر خروجی دوربین مداربسته به مرکز کنترل مورد نظر است؛ مهم‌ترین آنها به شرح زیراند:

- ۱ مرکز کنترل می‌تواند DVR یا NVR باشد و این انتقال اطلاعات از طریق سیم، کابل یا فیبرنوری صورت می‌گیرد. این انتقال اطلاعات بیشترین کاربرد را دارد.
- ۲ انتقال تصویر می‌تواند انتقال رادیوئی باشد. انتقالی که از طریق گیرنده و فرستنده رادیوئی صورت می‌پذیرد. 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 دیوارنوشته‌ها یا سایر تبلیغات با این جمله «محل کار خود را از منزل ببینید» برخورد کرده باشید، جمله‌ای که انتقال تصویر را در بر می‌گیرد. انتقال تصویر نوع اول را در طول بخش‌های گذشته فراگرفته‌اید. در این بخش «انتقال تصویر» نوع سوم را فرامی‌گیرید.

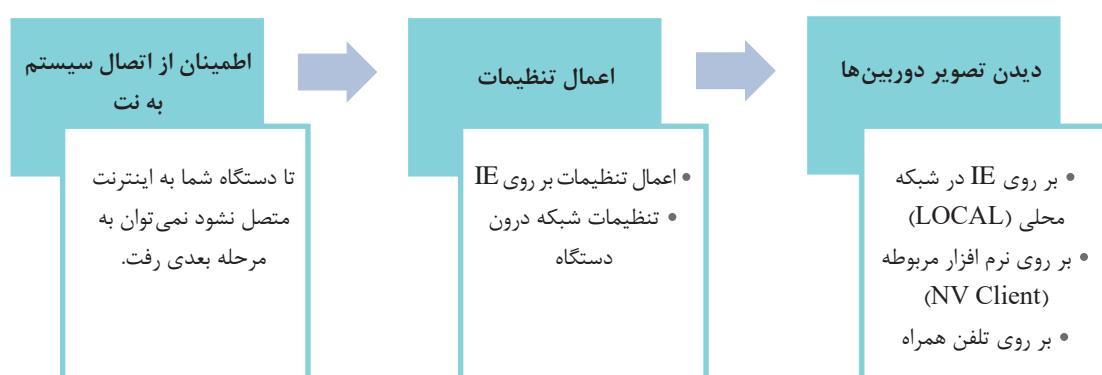
تصاویر پایین انواع انتقال تصویر را نمایش می‌دهند. تصویر سمت راست نشان‌دهندهٔ ترکیبی از انتقال کابلی و اینترنتی است و تصویر سمت چپ انتقال رادیویی را نمایش می‌دهد.



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 (LOCAL LAN) که اصطلاحاً گفته می‌شود) و بر بستر اینترنت (WAN) وجود دارد. از طرف دیگر انتقال تصویر بر بستر نت برپایه IP‌ها صورت می‌گیرد. همانطور که در پودمان اول فرآگرفتید، 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:



بخش فیلم ۱۷



### اعمال تنظیمات جهت انتقال تصویر LOCAL



بخش فیلم ۱۸



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

پروژه ۶



### 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 گرفته‌اید انتقال دهید.

بخش فیلم ۱۹



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



پروژه ۷



### 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 گرفته‌اید، بر روی IE انتقال دهید.

پژوهش ۵



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.

بخش فیلم ۲۰



### انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری توسط نرم‌افزار



پروژه ۸



### هدف: انتقال تصویر بر روی نرم‌افزار

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

بخش فیلم ۲۱



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



پژوهه ۹



### هدف: انتقال تصویر بروی تلفن همراه

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

بحث کنید



انتقال تصویرهایی را که تا حال فراگرفته‌اید، 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



پژوهه ۱۰



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

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

پژوهش کنید ۶



یکی دیگر از روش‌های انتقال تصویر روش DNS است. با اطلاعاتی که در پودمان یکم به دست آورده‌اید 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 دوربین‌های بی‌سیم و نصب و راهاندازی آنها را مورد تحقیق قرار دهید و در صورت داشتن این نوع دوربین در کارگاه‌تان، آن را نصب و راهاندازی کنید.

## ارزشیابی شایستگی سیستم نظارت تصویری

شرح کار			
<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 استانداردها</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم</li> <li>■ انتقال تصویر بر روی شبکه محلی و نت</li> </ul>			
استاندارد عملکرد:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ انجام تمام مراحل بر روی میز کار استاندارد همراه با مطالعه کاتالوگ قطعات</li> </ul>			
شاخص‌ها			
<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 نرم‌افزارهای مربوطه</li> </ul>			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:			
<p>شرایط: ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت <math>400\text{ lux}</math> ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}</math></p> <p>ابزار و تجهیزات: ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم نظارت تصویری (آنالوگ و دیجیتال) - کابل مخصوص دوربین و اتصالات</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کاتالوگ خوانی و کار با نرم‌افزار	۱	
۲	کابل کشی دوربین و تجهیزات دیگر	۲	
۳	NVR یا DVR تنظیمات	۲	
۴	تست و آزمایش عملکرد صحیح دوربین و دستگاه	۲	
۵	انتقال تصویر	۲	
شاخص‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:			
<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>			
میانگین نمرات* :			
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.			



## پودمان ۲

### نصب و راهاندازی درب‌های اتوماتیک



تمامی درب‌چه‌های ورودی یک ساختمان که به صورت کلی، می‌توان از آنها به عنوان بازشوها نام برد، اجزایی هستند که معتبر ورودی موردنیاز هر ساختمان را فراهم می‌آورند. امروزه هرگونه بازشو درب ساختمان را می‌توان اتوماتیک نمود. مهم‌ترین بازشوها عبارت‌اند از درب‌های اتوماتیک (که خود شامل درب‌های با مکانیزم عمودی و افقی است)، سقف‌ها، سایبان‌ها، راه‌بندها، پرده‌ها و پنجره‌های اتوماتیک.

ضرورت رسیدن به زندگی هوشمند و سریع در قرن معاصر، مهندسین را برآن داشته است که با اتوماسیون؛ سهوالت، سرعت و آرامش را در تمامی ابعاد زندگانی انسان‌ها به ارمغان آورند. مکانیزه کردن و هوشمندسازی درب‌ها نیز از چنین پیشرفتی بی‌بهره نمانده است.



## واحد یادگیری ۵

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

- تمامی درب‌ها و بازشوهای ورودی یک ساختمان را می‌توان اتوماتیک نمود؟
- بسیاری از منازل و اماكن اطراف شما به درب‌های اتوماتیک مجهzenد؟
- چند نوع بازشو اتوماتیک با مکانیزم عملکرد عمودی وجود دارد؟
- درب‌های اتوماتیک به دیگر سیستم‌های هوشمند ساختمان قابل اتصال است؟

اهداف این شاپیستگی عبارت‌اند از:

- ۱ توانایی شناخت اجزای درب‌های با مکانیزم عمودی؛
- ۲ توانایی نصب اجزای مکانیکی درب‌های با مکانیزم عمودی؛
- ۳ توانایی راه‌اندازی و هوشمندسازی درب‌های با مکانیزم عمودی.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شاپیستگی، هنرجویان می‌توانند درب‌های 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 مهندسین، 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 افرون این درب ها و تبدیل شدن درب اتوماتیک به یک صنعت شد تا جایی که امروزه درب اتوماتیک کرکره ای یکی از ملزمات مهم خانه هوشمند به حساب می آید.

پژوهش  
کنید



## 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 بروی 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 ۱





جدول زیر انواع درب‌های کرکره‌ای را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود و اطلاعاتی که با تماشای فیلم صفحهٔ 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 (Sectioinal) و جمع‌شونده (Roll Up) تقسیم می‌شوند.

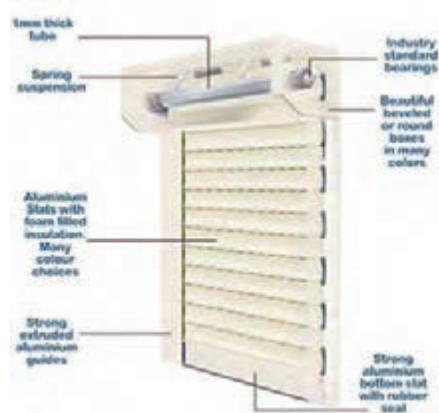
تصویر صفحهٔ بعد انواع درب‌های کرکره‌ای را از نظر عملکرد نشان می‌دهد. تفاوت‌های آنها را بیان کنید و نتایج را با دوستان خود به اشتراک بگذارید. به نظر شما هر کدام در کجا و در چه نوع ساختمانی می‌تواند مناسب باشد؟

بحث کنید





درب کرکرهای زیر سقفی (سکشنال)



درب کرکرهای 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 زیر سقفی (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 زیر سقفی نیز گفته می شود.



پخش فیلم ۲



فعالیت  
کلاسی ۲



معرفی اجزای درب اتوماتیک کرکرهای

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

تصویر	نام قطعه	وظیفه
	پتل .....	

		
<p>موتورهای درب سکشنال به صورت کناری و مخصوص سکشنال می‌باشد.</p>		
	<p>کنترل کننده</p>	

موتورهای جریان مستقیم یا DC یکی از رایج‌ترین موتورهای الکتریکی هستند که کاربرد گسترده‌های در پروژه‌های صنعتی، تجاری و خانگی دارند. از جمله مزایای این موتورها می‌توان به قیمت ارزان و ساده بودن مدارات راهانداز آنها اشاره کرد. سرعت، گشتاور و چگونگی کنترل موتور سه موضوع مهم در انتخاب این موتورهاست.

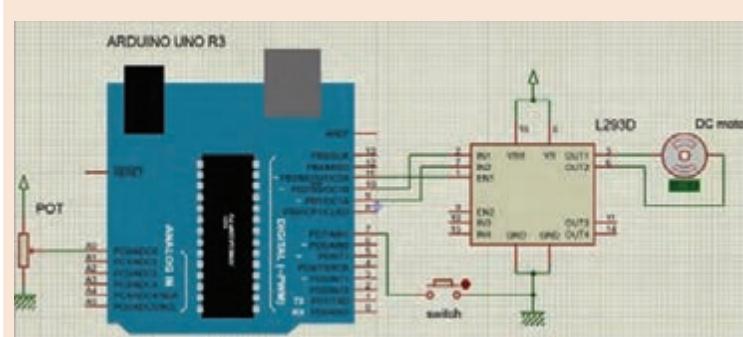
آیا می‌دانید



پخش فیلم ۳



راهاندازی موتور DC توسط برد آردوینو



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

پروژه ۱



نحوه نصب درب اتوماتیک زیرسقفی

پخش فیلم ۴





## پودمان چهارم: نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک

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 عمدۀ آنها در نوع جمع شوندگی و باز شوندگی 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؟

فکر کنید



#### 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 فر 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 تشکیل دهنده 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 نصابان 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.



بحث کنید



فعالیت  
کلاسی ۳



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

پنجره‌ای:  
سانترال:

### ۲- تیغه درب

تیغه‌های مورداستفاده 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



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

فعالیت  
کلاسی ۴



کاربرد	نوع تیغه	تصویر تیغه
.....	آلومینیومی یا اکسترود	
.....	فوم دار با جنس آلومینیوم	
.....	گالوانیزه فوم دار	
مکان های حساس جهت حفاظت کامل مکان (مثلاً بانک ها)	رول فرمینگ (گالوانیزه، آلومینیوم فوم دار)	
.....	پلی کربنات (شفاف)	



## اجزا و متعلقات درب کرکرهای

بخش فیلم ۶





### ۳- کنترل کننده (Control Box)

کنترل کننده یکی از مهم‌ترین بخش‌های درب‌های اتوماتیک است که به کمک آن به موتور فرمان‌های راست‌گرد، چپ‌گرد ارسال و فرمان‌پذیری از ریموت انجام می‌شود.

### ۴- تغذیه اضطراری (UPS)

بهره‌برداری از درب‌های اتوماتیک به‌ویژه درب کرکره‌ای در هنگام قطعی برق اهمیت فراوانی دارد بنابراین استفاده از منابع تغذیه اضطراری همچون باتری یا UPS‌ها امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. استفاده از UPS برای تأمین دائمی برق راهاندازی انواع درب‌های کرکره برقی امروزه امری متداول است. انواع مختلفی از باتری‌های UPS موجود است که بسته به نوع کاربرد و مدت زمان مورد نیاز تأمین برق و نوسانات برق اصلی نسبت به انتخاب مناسب‌ترین نوع آن اقدام می‌شود.

## ساخت و نصب درب کرکره‌ای جمع‌شونده

یکی از مهم‌ترین نکاتی که قبل از نصب هر درب کرکره‌ای باید به آن توجه نمود زیرسازی محل نصب ریل و متعلقات می‌باشد. دربی که دارای زیرسازی اصولی باشد عمر بسیار مفیدتری نسبت به دربی که زیرسازی مناسب ندارد را دارا می‌باشد.



اجرا و نصب درب اتوماتیک جمع‌شونده

پخش فیلم



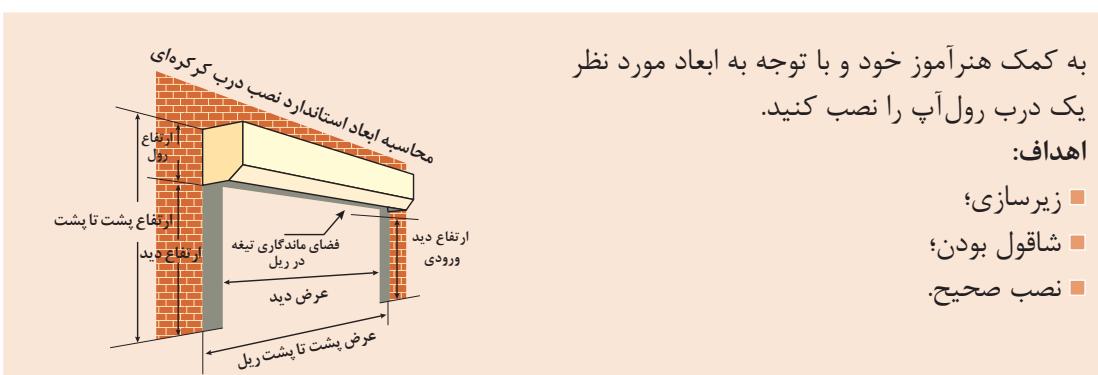
فعالیت  
کارگاهی ۲



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

اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.



حين نصب و راهاندازی درب‌های 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 زیست‌محیطی محربی به همراه دارد.

نکته زیست  
محیطی



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

### شرح کار:

- نصب یکی از درب های اتوماتیک با عملکرد عمودی با توجه به امکانات موجود کارگاه
- زیرسازی و آهن کشی و نصب ریل
- تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم

### استاندارد عملکرد:

- زیرسازی و اجرای صحیح

### شاخص ها:

- مطالعه کاتالوگ و شناخت تفاوت موجود در انواع درب های با مکانیزم عمودی
- رعایت نحوه اجرا با توجه به نوع درب ها
- عملکرد درب ها با توجه به خواست هنرآموز

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- شرایط:** ۱ کارگاه استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت  $400 \text{ لوکس}$ ؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای  $20^{\circ} \pm 3^{\circ}$ ؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد

**ابزار و تجهیزات:** ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم درب کرکره ای

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	زیرسازی و آهن کشی (ریل و متعلقات)	۲	
۲	نصب موتور و تیغه ها	۲	
۳	تنظیمات و راه اندازی	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:			
۱	رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی		
۲	رعایت دقیق و نظم (ویژگی شخصیتی)		
۳	مستندسازی		
میانگین نمرات*			

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



## واحد یادگیری ۶

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

- مشکلات درب‌های قدیمی که با اعمال نیروی انسان عمل می‌کردند چیست؟
- کدام یک از درب‌های منزل شما و اطرافیانتان با مکانیزم عملکرد افقی کار می‌کنند؟
- اتوماتیک کردن این درب‌ها چه مزایایی برای ساکنین به همراه دارد؟
- درب‌های اتوماتیک به دیگر سیستم‌های هوشمند ساختمان قابل اتصال است؟

اهداف این شاپستگی عبارت‌اند از:

- ۱ توانایی شناخت اجزای درب‌های با مکانیزم افقی؛
- ۲ توانایی نصب اجزای مکانیکی درب‌های با مکانیزم افقی؛
- ۳ توانایی راه‌اندازی و هوشمندسازی درب‌های با مکانیزم افقی.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شاپستگی، هنرجویان می‌توانند درب‌های 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 مهندسین، 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 بازشدن 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.

ترجمه  
کنید



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.

پژوهش  
کنید



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.

## درب‌های اتوماتیک بازویی



از درب‌های بازویی، که خود شامل درب‌های دولنگه و تک لنگه‌اند عموماً درب ورودی پارکینگ‌های منازل، ساختمان، اనبار، کارخانجات و... جهت کنترل تردد استفاده می‌گردد. این درب‌ها، که عموماً 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 بازشدن 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 بر عهده دارد جک نامیده می‌شود، از جمله جک اتوماتیک، جک برقی، جک پارکینگی و بازوی محرك.

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

فعالیت  
کلاسی ۵



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

بحث کنید



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؟

پخش فیلم



## انواع درب دولنگه و ساخت آن

فعالیت  
کارگاهی ۳



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.

پژوهش  
کنید ۱



همان طور که می دانید جواز کسب، الفبای کسب و کار قانونی می باشد. در این مورد، تحقیق کنید. در های 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.

آیا می دانید



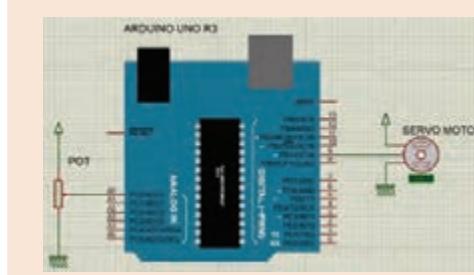
سرورو موتور شامل یک موتور الکتریکی ساده به همراه یک مدار فیدبک برای کنترل موقعیت، سرعت و گشتاور است. این موتورها در اندازه های کوچک برای مصارف مکاترونیکی و رباتیکی تا اندازه های بزرگ برای دستگاه های صنعتی ساخته می شوند. سروو موتورها عموماً قیمت بالایی دارند و در پروژه هایی که سرعت، دقت بالا و گشتاور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

پخش فیلم ۹



## راه اندازی سروو موتور توسط برد آردوینو

پروژه ۲۵



مدار شکل رو به رو را ببندید و با استفاده از پتانسیومتر، موقعیت موتور را تغییر دهید.

## اجزای سیستم درب اتوماتیک دولنگه



الف



ب



ج



د



هـ

### ۱- بازوی محرک

وظیفه باز و بسته کردن درب، در قسمت مکانیکی برعهدهٔ بازوی متحرک است. که خود شامل موتور، گیربکس و بازوهای جک می‌شود. موتور مهم‌ترین بخش این مجموعه است و موتورها از نظر جریان مصرفی در دونوع  $24V\_DC$  و  $220V\_AC$  ساخته می‌شوند و از نظر شکل ظاهری، آنها در دو نوع معمولی و تلسکوپی ساخته می‌شوند. فارغ از نوع جریان، موتور دارای ۴ سیم خروجی شامل چپ گرد، راست گرد، مشترک و ارت می‌باشد.

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 می‌کند.

**ج - گیربکس:** مجموعه‌ای از چرخ دنده‌ها که با افزایش قدرت موتور و کاهش سرعت آن، نیرو را به ماردون منتقل می‌کنند.

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

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

کاربرد خلاص کن و مزایای آن چیست؟

فکر کنید



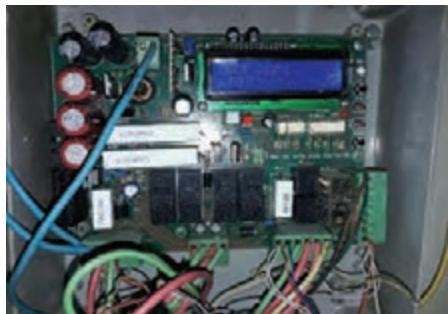
فعالیت  
کلاسی ۶



ویژگی انواع موتورهای دربهای دولنگه را از نظر نوع ولتاژ و جریان مصرفی بررسی کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های 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

بحث کنید



پژوهش  
کنید ۴



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



■ **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 رو به رو نمونه هایی از این ریموت ها را مشاهده می کنید.

آیا می دانید



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

پخش فیلم ۱۰



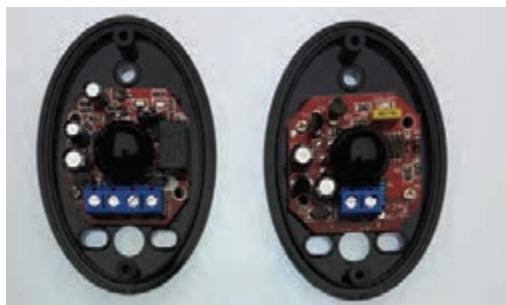
راه اندازی ریموت کنترل توسط برد آردوینو

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 نامنئی 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، «فتول» است. نامی که با عملکرد این قطعه به هیچ وجه تناسب ندارد!

توجه کنید



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

فکر کنید



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

فعالیت

کارگاهی ۴



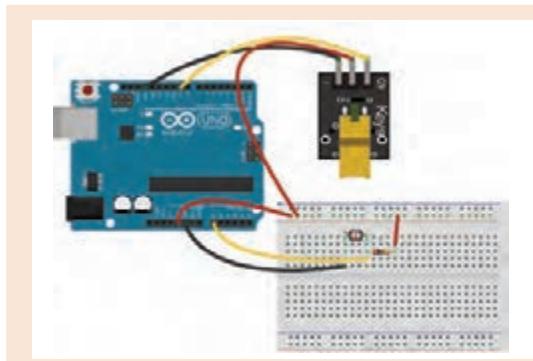
لیزرهای کاربرد گسترده‌ای در سیستم‌های امنیتی هوشمند دارند و از آنها می‌توان برای تشخیص ورود غیرمجاز در این سیستم‌ها استفاده کرد.

آیا می‌دانید



راه اندازی مازول لیزر توسط برد آردوینو

پخش فیلم ۱۱



هدف: راه اندازی فرستنده و گیرنده لیزر

پروژه ۴



آیا می دانید



حسگر فاصله سنج آلتراسونیک، یک حسگر مجاورتی بوده که با ارسال یک پالس صوتی کوتاه موفق 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، دقیق 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

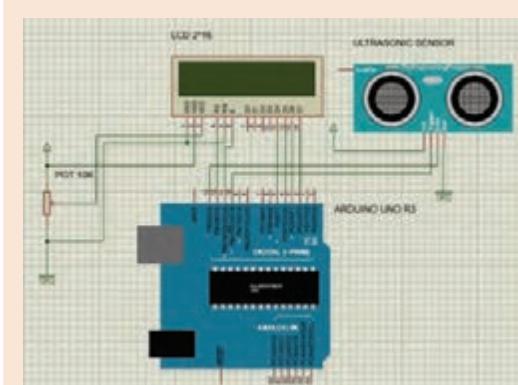
پخش فیلم ۱۲



پروژه ۵



مدار شکل رو به رو را ببندید و نحوه سنجش فاصله توسط مازول را توسط نمایشگر مشاهده کنید.



#### ۵- براکت

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



#### ۴- فلاشر

لامپی که در بالای سر درب نصب می شود و هنگام باز و بسته شدن درب، به صورت چشمکزن درمی آید تا افراد استفاده کننده از کار کرد جک اتوماتیک مطلع شوند.



فعالیت  
کارگاهی ۵



### 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 بیشترِ 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.

فعالیت  
کارگاهی ۶



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 بازوی 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 فایبر گلاس، از پیچ و مهره استفاده می‌کنند.



نصب جک روی درب دولنگه

پخش فیلم ۱۳



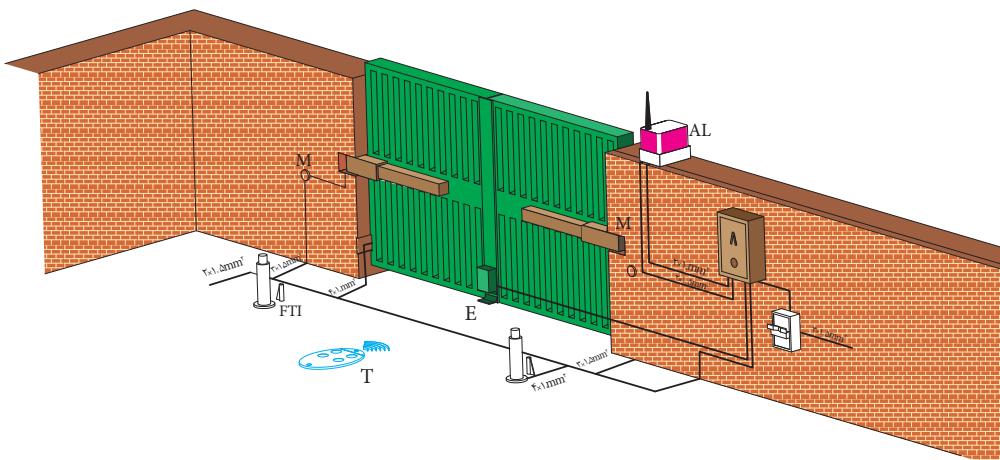
### هدف: نصب جک برقی بر روی درب بازویی دولنگه

- 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.

فعالیت  
کارگاهی ۷



- 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. (بادلیل)



بخش فیلم ۱۴

### تنظیمات درب اتوماتیک دولنگه



فعالیت  
کارگاهی ۸



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

با توجه به فیلمی که مشاهده کردید، بروی دربی که از قبل ساخته و تجهیزات را ببروی 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 بازشدن 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 بدھید و فرمان های آنها را دریافت کنید.

پژوهش  
کنیده



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

## درب اتوماتیک ریلی

از دربهای ریلی برای مکان‌هایی استفاده می‌شود که به تمام فضای ورودی پارکینگ احتیاج دارند و یا اندازه درب به قدری بزرگ و سنگین است که استفاده از مدل‌های دیگر مقرن به صرفه نیست. این نوع دربهای امروزه در مکان‌های صنعتی (مانند کارخانه‌ها و انبارها و ورودی پارکینگ امروزی) کاربرد فراوانی دارند. طبیعی است که سنگینی این دربهای مشکلات زیادی برای کاربران آن ایجاد می‌کند. از این‌رو اتوماتیک کردن این دربهای آسایش کاربران را در پی خواهد داشت.

بحث کنید



مزایا و معایب درب اتوماتیک ریلی، نسبت به دربهایی که تا به حال با آنها آشنا شده‌اید، 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 دربهای است. از طرف دیگر هر شرکتی قطعات مخصوص به خود را دارند و لذا نصب هر یک به‌گونه‌ای متفاوت است. در اینجا به معرفی یکی از پرکاربردترین این دربهای می‌پردازیم و شناخت انواع دیگر را به هنرجو می‌سپاریم.

پخش فیلم ۱۵



معرفی اجزای درب اتوماتیک ریلی



فعالیت  
کلاسی ۷



جدول زیر اجزای تشکیل‌دهنده دربهای اتوماتیک ریلی را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

وظیفه	نام قطعه	تصویر
.....	قسمت الکترومکانیکی (موتور و گیربکس)	

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



پخش فیلم ۱۶



### نحوه نصب درب اتوماتیک ریلی

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

- زیرسازی
- شاقول بودن
- نصب صحیح

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



### درب اتوماتیک شیشه‌ای



امروزه درب های شیشه‌ای یا اصطلاحاً کشویی کاربردهای گسترده‌ای یافته‌اند. شاید دلیل این استقبال زیبایی و امکاناتی باشد که این درب‌ها به کاربر ارائه می‌کنند.

درب‌های شیشه‌ای چه امکاناتی در اختیار کاربر قرار می‌دهند؟

فکر کنید



مهم‌ترین مشکل این درب‌ها، اعمال نیرویی بود که جهت باز و بسته کردن آنها نیاز بود. به همین دلیل توسط اعمال نیروی برقی می‌توان آنها را اتوماتیک نمود.

بحث کنید



با مکانیزم‌هایی که تا به حال آموخته‌اید چگونه می‌توانید یک درب شیشه‌ای را برقی کنید. نتایج را با دوستان خود به اشتراک بگذارید.

پخش فیلم ۱۷



انواع درب‌های شیشه‌ای برقی



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

فعالیت  
کلاسی ۸



تصویر	ویژگی (کاربرد)	نوع درب شیشه‌ای
	.....	درب اتوماتیک شیشه‌ای کشویی
	.....	درب اتوماتیک شیشه‌ای تلسکوپی
	.....	درب اتوماتیک شیشه‌ای تمام‌گرد و نیم‌گرد
	.....	درب شیشه‌ای اتوماتیک تاشو
	.....	درب شیشه‌ای اتوماتیک گردان

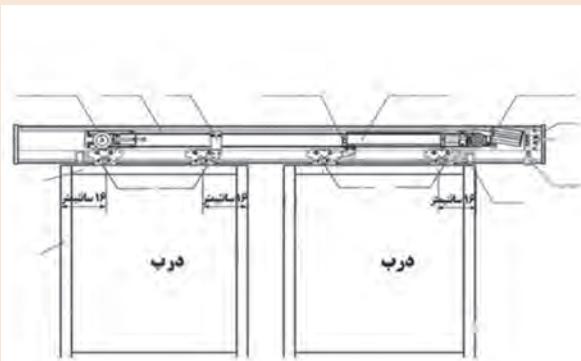
## نصب درب های اتوماتیک شیشه ای

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 و اگذار می گردد.



معرفی اجزای درب اتوماتیک شیشه ای

پخش فیلم ۱۸



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

فعالیت  
کلاسی ۹



نحوه نصب درب اتوماتیک شیشه ای

پخش فیلم ۱۹



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

اهداف:

- زیر سازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



## درب باز کن تصویری

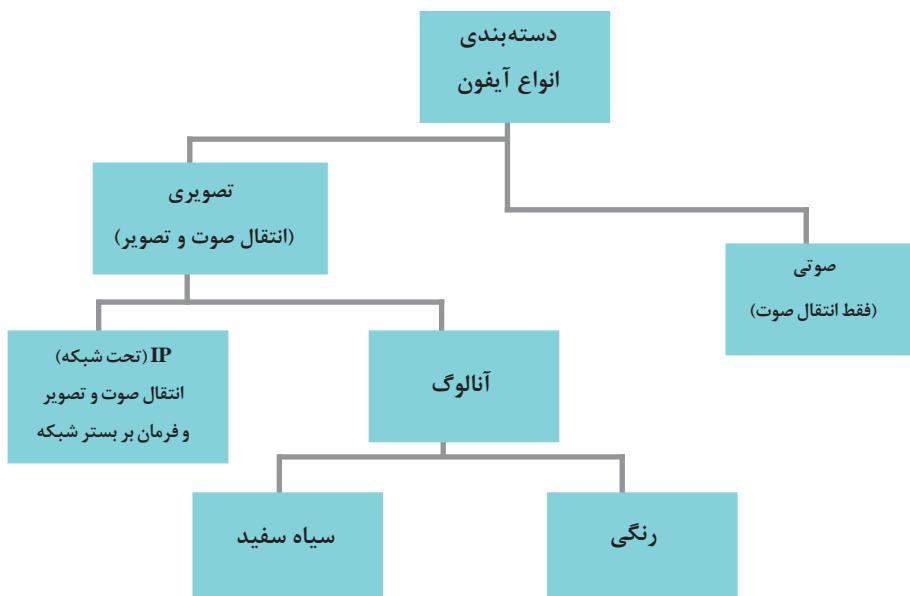


یکی از ابتدایی‌ترین روش‌های تشخیص فرد مراجعه‌کننده به منازل، کوبیدن در بود. به این صورت که تفاوت روش کوبیدن در، فرد پشت در را مشخص می‌کرد. تحقیق کنید این روش‌ها چه بودند؟ اطلاعات خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنیده



همان‌طور که تا به حال فراگرفته‌اید، اتوماتیک نمودن درب‌ها جهت آسایش کاربران است. از طرف دیگر، اتوماتیک نمودن راهی جهت باز نمودن درب است. یکی از روش‌های دیگر، درب بازکن‌ها است که در بازار به آیفون هم شهرت دارد. یکی از روش‌های بازنمودن اتوماتیک انواع درب‌ها که شناسایی صوتی و تصویری نفر مراجعه‌کننده را نیز به همراه دارد، درب بازکن‌های تصویری است. البته این روش عموماً برای رودی نفر روی ساختمان‌ها کاربرد دارد و از آن برای درب‌های دیگر استفاده نمی‌شود. جدول زیر انواع درب بازکن‌ها را نمایش می‌دهد.



انواع درب بازکن

پخش‌فیلم ۲۰



در مورد تفاوت‌های آیفون‌ها و کاربردشان با هم بحث کنید.

فعالیت  
کلاسی ۸



## اجزای درب باز کن 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.

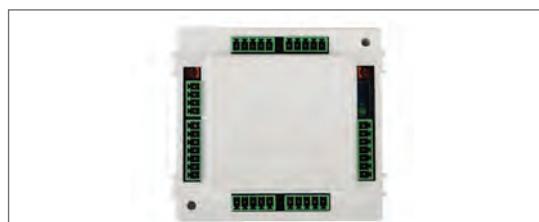
ولتاژهای خروجی منبع تغذیه را با ولت متر اندازه گیری کنید. چه تفاوت هایی وجود دارد؟ دلیل تفاوت آنها چیست؟

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 باز کن برقی قفل برقی (که در بخش جک اتوماتیک با آن آشنا شدید) را نصب کرد.

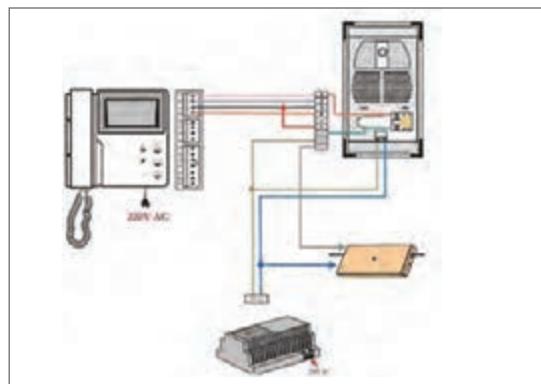


### ۵- سوئیچر

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.

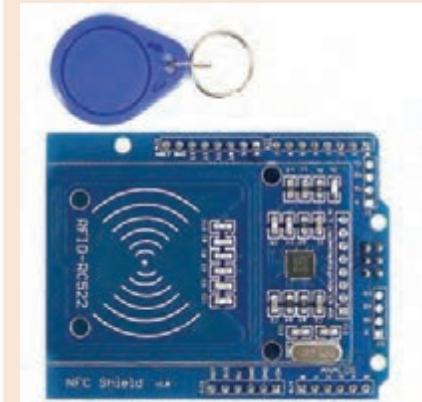


آیا می دانید



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 مازول کارت خوان (RFID Reader) فعال می‌شود و کارت به ارسال داده از طریق پالس‌های رادیویی اقدام می‌کند. از مازول‌های RFID به منظور خواندن و نوشتن کارت‌های RFID استفاده می‌شود.



پخش فیلم ۲۱

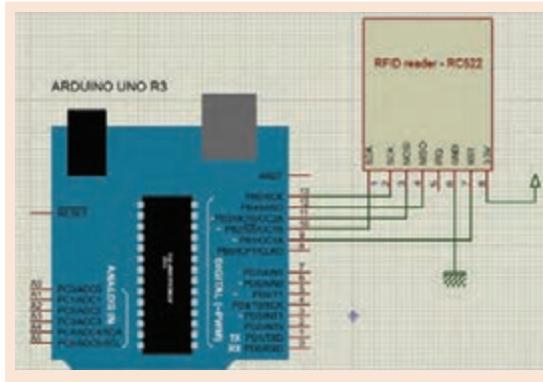


راه اندازی مازول RFID توسط برد آردوینو

پروژه ۶



مدار شکل رویه را بیندید و مازول RFID را راه اندازی کنید.





پخش فیلم ۲۲

نصب درب باز کن تصویری



فعالیت  
کارگاهی ۱۴



پروژه ۷



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

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

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

- در ابتدا با استفاده از ریموت کنترل موتورها به صورت راست گرد روشن می شوند، که نشان دهنده بازشدن دره است.
- در ادامه بعد از عبور از درب، با استفاده از ریموت کنترل، دستور بسته شدن درها داده می شود، حال موتورها 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 مانع جلوی لیزر قرار بگیرد، به معنای وجود جسمی در جلوی درب است و درنتیجه حرکت موتورها متوقف می شود. در صورتی که این مانع رفع گردد، مجدداً می توان توسط ریموت کنترل موتورها را به حرکت در آورد.

## ارزشیابی شایستگی نصب و راهاندازی درب‌های عملکرد افقی

### شرح کار:

- نصب یکی از درب‌های اتوماتیک با عملکرد افقی با توجه به امکانات موجود کارگاه
- زیرسازی و آهن‌کشی و نصب
- تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم

### استاندارد عملکرد:

- نصب و تنظیمات صحیح با توجه به دفترچه راهنمای درب اتوماتیک

### شاخص‌ها:

- مطالعه دفترچه راهنمای شناخت تفاوت موجود در انواع درب‌های با مکانیزم افقی؛
- رعایت نحوه اجرا با توجه به نوع درب‌ها؛
- عملکرد درب‌ها با توجه به خواست هنرآموز.

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- شرایط: ۱ کارگاه 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 (دستگاه جوش، برش (فرز)، دریل و مته، مولتی‌متر، انواع پیچ‌گوشتی و آچار، تراز، متر) - تجهیزات مورد نیاز جهت اتوماتیک نمودن درب

### معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	زیرسازی و جوشکاری آهن‌آلات مورد نیاز	۲	
۲	کابل کشی	۱	
۳	نصب المان‌های جانبی	۲	
۴	نصب برد کنترل و تنظیمات	۲	

### شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:

- ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛
- ۲ رعایت دقیق و نظم (ویژگی شخصیتی)؛
- ۳ مستندسازی.

### میانگین نمرات\*

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



## 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 هزینه های انرژی و رویکرد جوامع از بهره گیری انرژی های نو، چگونگی مصرف انرژی اهمیت بیشتری یافته است. اتوماسیون ساختمان را می توان 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 شده اند، اگر به تنها یی هوشمندسازی شوند، نمی توانند مفهوم ساختمان هوشمند را برآورده کنند. اما مدیریت و کنترل یکپارچه تمام تجهیزات هوشمند است که می تواند آرامش و اطمینان خاطر را به انسان هدیه دهد.



## واحد یادگیری ۷

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

- 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 شاپیستگی عبارت اند از:

- ۱ نصب و راه اندازی سنسورها و مژول 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 شاپیستگی، هنرجویان می توانند انواع لوازم الکتریکی و مکانیکی را به منظور هوشمند کردن کنترل کنند.

## معرفی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

فکر کنید



آیا می‌دانید



سیستم مدیریت هوشمند ساختمان در چه نقاطی از خانه نصب می‌شوند؟ انواع آن را می‌شناسید؟

مدیریت هوشمند ساختمان یا Building Management System (BMS) مخفف سیستم اتوماسیون ساختمان نیز گفته می‌شود. 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 آتش‌نشانی حفاظتی و نظارت تصویر و...) در داخل ساختمان‌ها نصب می‌شود.



تاریخچه سیستم‌های مدیریت هوشمند ساختمان

پخش فیلم



برای ساخت خانه‌های هوشمند اولیه، هزینه گرافی صرف شد؛ چراکه اغلب از مؤلفه‌های ساخت دست استفاده می‌شد. امروزه، سیستم‌های اتوماسیون خانگی ساده با کمترین هزینه قابل خریداری هستند. اما هزینه این سیستم‌ها با افزودن قابلیت‌های مختلف به آنها افزایش می‌یابد. پیش‌بینی می‌شود که در طول چند دهه آینده، بازار سیستم‌های هوشمند خانگی به نرخ رشد سالانه ۶٪ دست یابد. همچنانی پیش‌بینی می‌شود تعداد وسائل 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، بهینه‌سازی مصرف انرژی و مشابه آن است. در سال ۲۰۱۶ مشاهده سیستم اتوماسیون خانگی در ساختمان‌های تجاری، دانشگاه‌ها و هتل‌ها به امری عادی تبدیل شده و استفاده از این سیستم‌ها محدود به قشر مُرفه جامعه نیست. در این پومن می‌کوشیم هنرجو را با این سیستم آشنا کنیم تا بتواند از آن در خانه هوشمند بهره‌برداری کند.

بحث کنید



الف) وظیفه مدیریت هوشمند در ساختمان‌ها چیست؟

ب) در چه مواردی از آن بیشتر استفاده می‌شود؟

همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد (BMS) یا Building Management System مدیریت هوشمند ساختمان ترجمه شده است از انواع مختلفی دارند. ابتدایی ترین هوشمندسازی ساختمان‌ها توسط دستگاه‌هایی بود که ورودی و خروجی محدودی داشتند و توسط بلوتوث یا پیامک کنترل می‌شدند. با پیشرفت فناوری‌ها این تجهیزات توسط اینترنت و نرم‌افزارهایی که برروی تلفن همراه نصب می‌شدند 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 می‌توانستند هوشمند کنند نه ساختمان با چندین خانه یا واحد را! تا جایی که به این نوع هوشمندسازی اتوماسیون نیز اطلاق می‌شد.

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

مدیریت هوشمند ساختمان انواع مختلفی دارد که عبارت‌اند از:

۱- باسیم: از مزایای باسیم آسان بودن نوع ارتباط آن است و از معایب این سیستم حجم زیاد سیم‌کشی و محدود بودن خروجی‌های تخریب و... است.

۲- بی‌سیم: از مزایای سیستم بی‌سیم، نبود سیم‌کشی بسیار زیاد و تهیه و نصب آن با کمترین تخریب و پایین‌ترین هزینه است. همچنین از تعداد بسیار زیادی خروجی و برنامه‌دهی بالا برای انواع سناریو می‌توان طراحی کرد. از معایب این سیستم ارتباط شبکه‌ای آن است که در نبود اینترنت نمی‌توان آن را از راه دور کنترل کرد.

ترجمه  
کنید



### 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.



## معرفی پروتکل‌ها در BMS

شاید مهم‌ترین مفهوم در شناخت هوشمندسازی ساختمان، فهم درست پروتکل باشد! پروتکل به مجموعه قوانینی اطلاق می‌شود که نحوه ارتباط بین تجهیزات خانه هوشمند را قانونمند و هدفمند می‌کند. شاید بتوان نقش پروتکل در شبکه‌های هوشمند را همانند نقش دستور زبان در گفتگو 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 نرم‌افزاری 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 پروتکل‌های فراوانی وجود دارد که در ادامه با آنها آشنا می‌شویم.



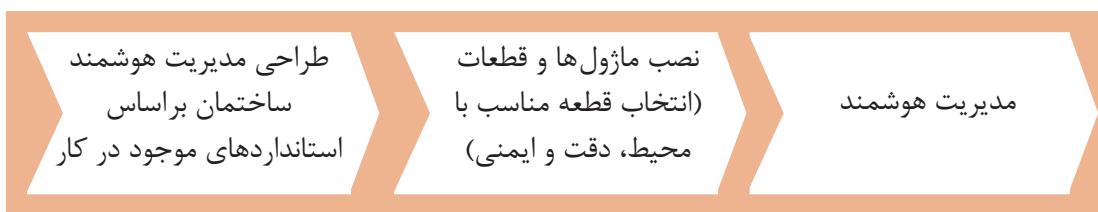
جدول زیر مهم‌ترین پروتکل‌های خانه هوشمند را معرفی می‌نماید. به کمک هنرآموز خود و اطلاعاتی که از تحقیق خود کسب می‌نمایید جدول زیر را کامل کنید.

نوع پروتکل	مزایا	معایب
Z-wave	صرف برق بسیار پایین با کمک پشتۀ پروتکلی کوچک، شکل فریم فشرده شده و بسیار کوچک از نظر اندازه سخت‌افزار که آن را برای مجتمع شدن با دیگر وسایل مناسب می‌کند.	
KNX		از معایب KNX تغییر در کل 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 فعل شدن با پروتکل RF	
C-Bus	نسبت به X10 برای ساختمان‌های بزرگ و کارهای تجاری مناسب‌تر می‌باشد و به صورت بی‌سیم است.	
Lon Works		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.	
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.



آیا می‌دانید

سیستم Z-wave با اکثر گوشی‌های تلفن همراه موجود در بازار سازگار است. همچنین Z-wave 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 ازبین می‌برد. مژول‌های کوچک در هرجعبه سویچ 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.

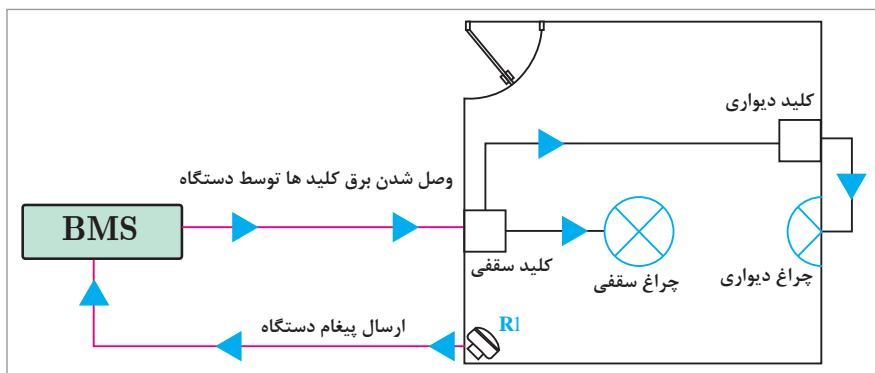


ترجمه  
کنید

پژوهش  
کنید

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

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

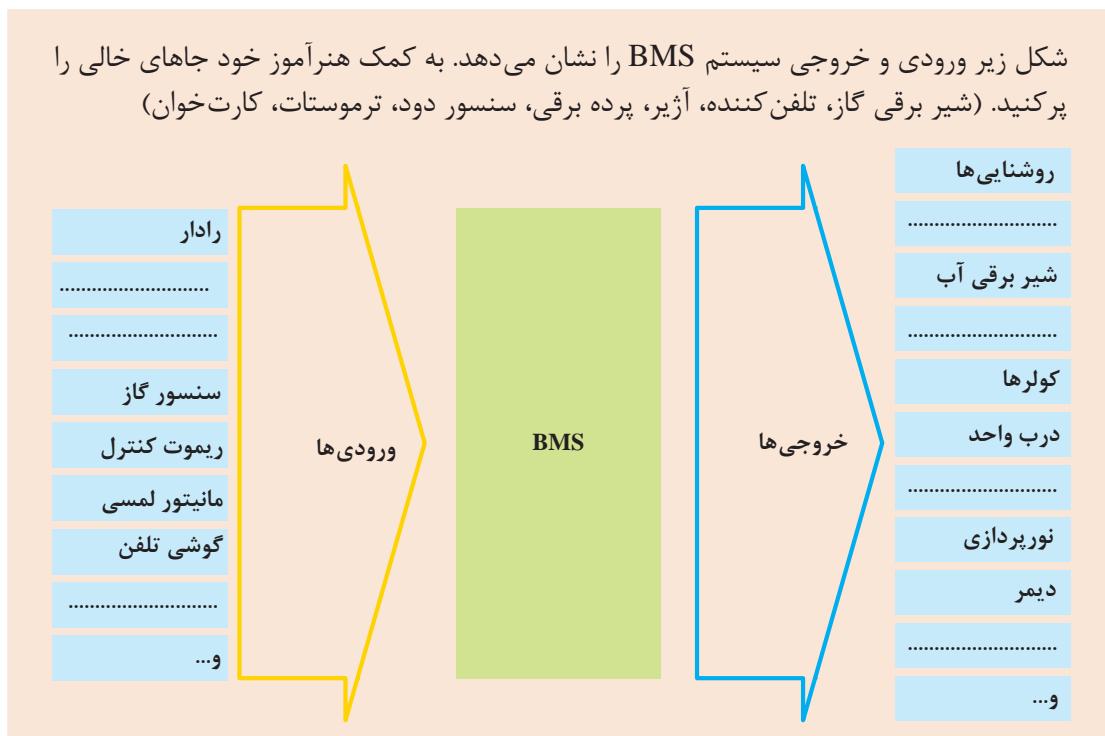


## اجزای سیستم مدیریت خانه هوشمند

خانه‌های هوشمند همچون بیشتر سیستم‌هایی که تابه 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 تحويل دهنند. پردازشگر همان پنل مرکزی است. که خود آن می‌تواند از چندین بخش تشکیل شود. خروجی نیز لامپ‌ها، موتورها و خروجی‌های موردنیاز هوشمندسازی (ساختمان یا صنعتی) را دربرمی‌گیرد.



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





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

پخش فیلم ۲



### معرفی دستگاه مرکزی پروتکل Z-wave



باتوجه به فیلمی که مشاهده نمودید، دستگاه را راه اندازی کنید و در کارگاه خود امکانات موجود در پنل و نرم افزار را یادداشت نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۱



فعالیت  
کلاسی ۲



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



شماره مشخص شده در شکل	توضیحات	وظیفه و کاربرد
۱	برق ورودی	.....
۲	.....	درگاه ارتباطی دستگاه با شبکه‌های محلی
۳	آنتن	.....
۴	.....	انجام بوت یا ریست‌شدن دستگاه
۵	.....	اتصال آنتن جهت استفاده از پروتکل‌های دیگر (optional)
۶	.....	نشان‌دهنده برق دستگاه
۷	محل اتصال مازول‌ها به کنترلر	جهت تنظیمات دستگاه
۸	نشانگر Z-wave	.....
۹	.....	نشان‌دهنده اتصال اینترنت
۱۰	.....	نشانگر LAN
۱۱	.....	نشان‌دهنده آپلود یا Learn شدن

آیا می‌دانید



### ماژول و مانیتورینگ چیست؟

باتوجه به پیشرفت فناوری‌های روز دنیا میکروها و قطعات SMD استاندارد Z-wave توانسته ماژول‌هایی را درست کند که بتواند در پشت پریزها و کلیدهای منازل جای گیرد و با میکروسوئیچ‌های قوی بتواند لوازم برقی را کنترل کند. با تعداد زیادی از این ماژول‌ها، که به دستگاه به صورت بی‌سیم متصل می‌شوند، می‌توان یک سیستم یکپارچه را تشکیل داد و می‌توان آن را کنترل کرد و با تعداد دستگاه‌های مرکزی یک سیستم مانیتورینگ بزرگ تشکیل داد.

پس از شناخت پردازشگر خانه هوشمند مبتنی بر پروتکل Z-wave، به سراغ ورودی‌ها و خروجی‌های آن می‌رویم.



معرفی اجزای سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

پخش فیلم ۳





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

تصویر	نام قطعه	وظیفه و کاربرد
	ماژول تک پل	
	ماژول دیمر	
	رله کرکره برقی	
	سنسر رطوبت و آب	

پودمان پنجم: نصب و راهاندازی سیستم‌های هوشمند ساختمان (BMS)

.....	حسگر کولرگازی	 
.....	حسگرهای تشخیص دود و گاز	 
.....	حسگر چندکاره (درب و پنجره)	 
.....	.....	
.....	.....	



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

حسگر نوری و خازنی کنترل سطح

حسگر القائی و خازنی

حسگر نوری

حسگرهای القایی، خازنی و نوری

حسگر نوری

حسگر نوری

حسگر القائی آنالوگ

حسگر نوری و خازنی

شمارش تولید

کنترل سطح مخازن

کنترل حرکت پارچه

کنترل انحراف پارچه

تشخیص پارگی ورق

اندازه‌گیری فاصله قطعه

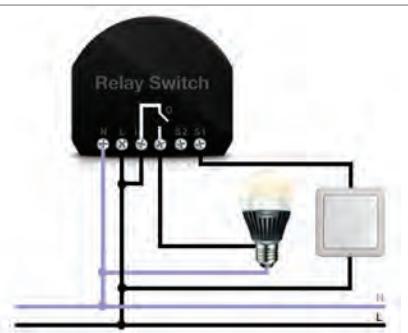
اندازه‌گیری سرعت

کنترل تردد

پخش فیلم ۴



## سیم‌بندی سخت‌افزاری خانه هوشمند پروتکل Z-wave



در اتصال مژول‌های 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 مازول جابه‌جا ننیذ و هنگام نصب لوازم مکانیکی یا الکترونیکی که جریان آنها بالا می‌باشد از کنتاکتور با آمپر مناسب استفاده کنید.

جهت ارتباط مازول‌ها و سنسورها و دیگر اجزای هوشمند ساختمان نیاز به برنامه‌ای یک پارچه است تا بتوان این عملکرد یک پارچه را توسط سناریو انجام داد. در اصل با کمک سناریو می‌توان هر برنامه‌ای را که مدنظر کاربر است، به سیستم اعمال نمود و طی آن سناریو، ورودی‌ها و خروجی‌ها، کاربر را به هدف مورد نیاز برسانند.



طریقه سناریو دادن در خانه هوشمند Z-wave

پخش فیلم ۵



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

پخش فیلم ۶



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

فعالیت کارگاهی ۲



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

فعالیت کارگاهی ۲



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

پخش فیلم ۷



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

فعالیت کارگاهی ۳



طریقه ست کردن مازول دیمیر در خانه هوشمند Z-wave

پخش فیلم ۸



فعالیت  
کارگاهی ۴



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 ماژول کرکره برقی در خانه هوشمند Z-wave

پخش فیلم ۹



با استفاده از دستگاه Z-wave، کرکره برقی را کنترل کنید. سپس سناریویی تهیه کنید که در یک زمان مشخص، کرکره باز شده و بعداز 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 کولر گازی

پخش فیلم ۱۰



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 بروд 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.

## پودهمان پنجم: نصب و راهاندازی سیستم‌های هوشمند ساختمان (BMS)

با استفاده از دستگاه بی‌سیم، یک پمپ آب را با تلفن همراه کنترل کنید. هنگام سیم‌کشی از دو فیوز تک‌فاز و کنتاکتور استفاده کنید.

فعالیت  
کارگاهی ۶



بخش فیلم ۱۱



### طریقه گزارش گیری در خانه هوشمند Z-wave



گزارش لحظه‌ای فعالیت قبل (عملکرد موتور پمپ آب توسط مژول تک‌پل) 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 ویلایها معمولاً بین یک تا دو روز زمان می‌برد تا خانه ویلای شما هوا بگیرد و برای استفاده مناسب شود. از این رو عده‌ای در فصل سرما از سفر به ویلای سریاز می‌زنند، در حالی که می‌توان با گذاشتن دستگاه‌های هوشمند و سنسورهای موردنیاز در ویلای از چند روز قبل به کمک این دستگاه سیستم‌های 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 بی‌سیم یک کولرآبی 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 می‌شود در هنگام سیم‌کشی، برای محافظت از کولر در نصب آن با کنتاکتور دقیق شود!

فعالیت  
کارگاهی ۸



بخش فیلم ۱۲



### طریقه ست کردن و کنترل دوربین‌های IP در خانه هوشمند Z-wave



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 خواهد دید. معمولاً این دسته از افراد در هر بار بازگشت از ویلا باید آب لوله‌ها را خالی کنند، و یا با روش 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 ویلای خود نباشیم به هنگام چنین اتفاقی از بوجود 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 تلفن‌کننده 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 این‌گونه خدمات را برای شما نمایش می‌دهد و به شما اجازه می‌دهد فوری با آنها تماس برقرار نمایید.

آیا می‌دانید



به کمک 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 ۱۲



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



فکر کنید



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



با استفاده از دستگاه Z-wave دود را با دستگاه سنت کرده و برای آن طوری سناریو بنویسید که هنگام تشخیص دود آذیری را به صدا دربیاورد 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 (۲۵درجه) با ایجاد باد خنک روشن شده و هنگام رسیدن دما به (۲۰درجه) 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 می‌دانید



حسگر تشخیص اثر انگشت یکی از مهم‌ترین بخش‌های سیستم‌های حفاظتی و تشخیص منحصربه‌فرد هر شخص می‌باشد. به کارگیری آنها در سیستم‌ها و پروژه‌ها می‌تواند به طور قابل توجهی امنیت آنها را بالا ببرد. ماژول‌های اثرانگشت متنوعی در بازار موجود می‌باشند که از جمله ویژگی‌های آنها، قابلیت پردازش و ذخیره‌سازی، تشخیص و ثبت، جستجو، تطبیق و حذف اثر انگشت می‌باشد.



راهاندازی ماژول اثر انگشت توسط برد آردوینو

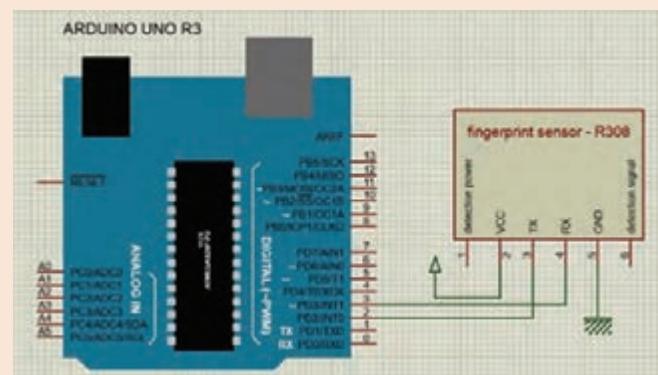
بخش فیلم ۱۳



پروژه ۱



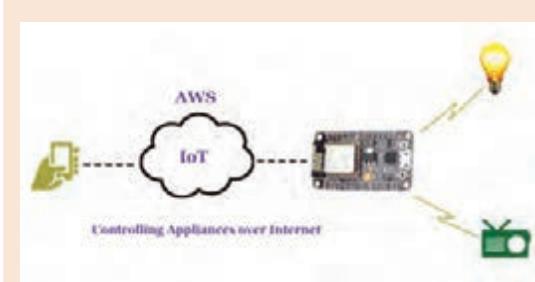
**هدف:** راهاندازی ماظول اثر انگشت طبق مدار زیر و بررسی چگونگی ثبت و شناسایی اثر انگشت مدار شکل زیر را بیندید و آن را تست نمایید.



آیا می دانید



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



مدیریت وسایل منزل با ربات اپلیکیشن پیام‌رسان و برد آردوینو

بخش فیلم ۱۴



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

پروژه ۲



تمرین خلاقیت:

- ۱- با استفاده از Z-wave، مداری هوشمند طراحی کنید که با لمس کردن حسگر انگشت به وسیله آردوینو قفل درب باز شود و هنگام باز شدن درب ورودی کارگاه، تمامی چراغ‌های محوطه روشن شود و با میزان لوکس نور محیط کلاس، چراغ‌ها به صورت اتوماتیک کنترل شوند.
- ۲- با استفاده از Z-wave، سناریویی طراحی کنید که ۲ عدد سنسور حرکت در فاصله‌ای دور نسبت به هم، در کارگاه وصل شوند و هریک سریع‌تر حرکتی را تشخیص داد، لامپی روشن شود و از طریق یک دوربین تصویربربری موبایل نمایش داده شود، هنگامی که در هیچ سنسوری حرکتی نبود لامپ‌ها به صورت اتوماتیک خاموش شوند و با موبایل خود گزارش این عملکرد را در پنل مرکزی ببینید.
- ۳- با استفاده از سیستم Z-wave، سناریوئی 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 دستگاه‌ها خاموش شوند و سپس با تکرار مجدد همین برنامه تکرار شود.

## پروژه نیمه تجویزی

### جارو مرکزی

آیا می‌دانید



اولین جاروبرقی توسط شخصی به نام آیوز مک‌گافی 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 امریکایی به نام دنیل هس می‌باشد.

فارغ از سازنده اولین جاروبرقی، پیشرفت روزافزون این وسیله شگفتی‌آور است. تا جایی که با توجه به هوشمندشدن و مکانیزه شدن ساختمان‌ها، جاروبرقی‌های هوشمند و رباتیک نیز به بازار آمده‌اند به‌طوری که آنها جهت تمیز کردن محیط خانه قابل برنامه‌ریزی‌اند و کاملاً بدون سروصدا کار می‌کنند. 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 هوشمندشدن ساختمان نقش خود را ایفا کند.



جاروبرقی ثبت اختراع شده توسط دنیل هس

ترجمه  
کنید



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

همان طور 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 به طور خودکار روشن شده و امکان نظافت محل مورد نظر فراهم می‌آید.



در ساختمان‌هایی که به صورت 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 سلطی می‌باشد.

نوع مکنده مرکزی و تعداد آن از نظر قدرت نسبت به تعداد و متراز واحدها 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 به صورت توکار اجرا می‌شود، مخصوص جاروی مرکزی می‌باشد که جنس آن PVC با پوشش مخصوص آنتی‌الکترواستاتیک با ویژگی خودتمیزشوندگی و بسیار مقاوم دربرابر فشار و ضربه می‌باشد.

لولهای خرطومی که در داخل واحد قرار دارند با قابلیت ارتجاعی (استرج) به همراه انواع سری‌های نظافتی می‌باشد. تصویر زیر تصویری کلی از یک جارو مرکزی را نشان می‌دهد:



بحث کنید



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

آیا می‌دانید



با توجه به آلودگی هوای شهرها و افزایش بیماری‌های ریوی، پالایش محیط زندگی از گرد و غبار و آلودگی‌ها بخش مهمی از دغدغه شهروندان امروز شده است. وطبعاً «انتخاب جارو برقی مناسب اهمیت ویژه‌ای در این خصوص دارد. جاروبرقی‌های خانگی معمول ۷۰٪ از گرد و غبار مکش شده را به واسطه عمل دمش مجدداً در فضای پراکنده می‌کنند. نتایج تحقیقات بالینی در دانشگاه کالیفرنیا آمریکا نشان می‌دهد بیماران مبتلا به آرلزی 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، حساسیت‌های غیرتنفسی و چشمی داشته‌اند.

بخش فیلم ۱۵



معرفی اجزای سیستم جارو مرکزی



تصویر زیر نمای کلی از ساختار جارو مرکزی را نشان میدهد:



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

پژوهش  
کنید



نصب و راهاندازی سیستم جارو مرکزی

پخش فیلم



هدف: لوله کشی و نصب جارو مرکزی  
با توجه به فیلمی که مشاهده نمودید، به کمک هنرآموز خود سیستم جارو مرکزی را نصب کنید.

فعالیت  
۱۴  
کارگاهی



تمام نکات ایمنی مورد نظر که در فیلم گفته شده است را رعایت نمایید.

## ارزشیابی شایستگی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

### شرح کار:

مطلوب است به کمک دستگاه هوشمند بی سیم موارد زیر را انجام دهید:

- هنگام باز شدن درب کارگاه کلیه چراغ های کارگاه روشن شود.
- با بالا رفتن دمای کارگاه کولر به صورت خودکار عمل کند.
- در صورت نبود افراد در محیط کارگاه پس از ۱ دقیقه به صورت اتوماتیک تمامی چراغ ها و لوازم برقی کارگاه خاموش شوند.

### استاندارد عملکرد:

- سیم کشی و معرفی مازول ها به صورت اصولی و با رعایت فواصل و رعایت ایمنی انجام شود.

### شاخص ها:

- مطالعه کاتالوگ و شناخت دستگاه و قطعات مهم در نصب تجهیزات
- رعایت نحوه سیم کشی مازول ها و تجهیزات دیگر
- برنامه ریزی دقیق سناریو با توجه به مطالب بالا

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط:** ۱- کارگاه و میز استاندارد ۲- نور یکنواخت با شدت  $400 \text{ لوکس}$ ; ۳- تهویه استاندارد و دمای  $20^{\circ} \pm 3$   
**ابزار و تجهیزات:** ابزار و وسایل موردنیاز استاندارد - تجهیزات موردنیاز سیستم مدیریت هوشمند ساختمان - یک عدد رایانه، تلفن همراه، مازول های مورد نیاز و دستگاه مرکزی

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	سیم کشی دستگاه مرکزی و تجهیزات دیگر	۲	
۲	معرفی مازول ها به دستگاه مرکزی	۲	
۳	تعريف سناریو	۱	
۴	صحت عملکرد سیستم	۲	

شاخص های 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.



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 به عنوان 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 بر عهده 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 رفتی، علی ایمانیان نجف‌آبادی، رضا حیدرپور بارده، مجتبی آقاجانی، عباس منظري، محمدمهری علی‌بابا، فرزاد اعظم، مهدی کاظمی، سعید هادی، محمد ابراهیمی، محمدرضا پایا، سید اکبر زهرابی، سید فرهاد مدرس، سید رحیم زرافشان، علیرضا نباتی.	اصفهان
۲	گل‌دوست لیاولی، مهدی ناصرلویی، محمدرضا آقایی، محمد جواد حسن، فرهاد مشاطزادگان.	قزوین
۳	حمدی 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 چشمفر، مهدی اسماعیلی.	تهران
۶	یونس غفارزاده خسروشاهی، عباس رسولی، محمد شعوری میلانی، اسماعیل مصطفی‌زاده، ابراهیم شایان‌فر.	تبریز
۷	محمد قاسمی ورزنه، مسعود محمدی، محمد علیمرادی، محمد رضا محمدی، کاظم بهرامی.	قم
۸	رسول سپهرآذر، مجتبی یعقوبلو، محمدرضا جلوخانی نیارکی، میلاد خدابنده، مرتضی زارعی، مرتضی قدیمی، مهرداد دقاق، محمدرضا راد، عبدالرضا سامع، محمد ارشدی، ابوالفضل طالیبان، حسین تقی‌بور، مهدی عامری، علی درودیان، فرزاد نوری.	خبرگان فنی

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی [nazar.roshd.ir](http://nazar.roshd.ir) یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵ - ۴۸۷۴ ارسال کنند.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی