

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمندساختمان - ۲۱۲۴۷۸

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

حمید یزدانی، زهرا لطفی، زهرا نیکنام، محسن بهرامی، سید حسن سید تقی‌زاده، محمدمحمدی،

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

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

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

(ویراستار علمی) - حسین داودی (ویراستاری ادبی)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

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

نشانی سازمان:

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

ناشر:

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

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

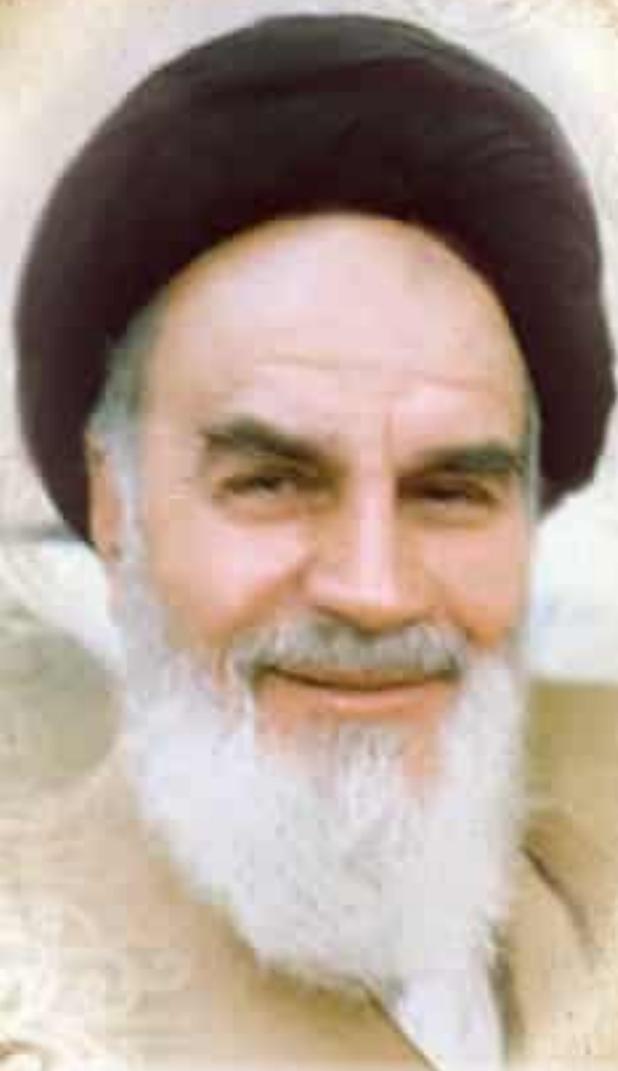
چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ هفتم ۱۴۰۳

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



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

امام خمینی «قُدَسِ سِرَّة»

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

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

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

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

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

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

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی نصب و راه‌اندازی تجهیزات 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 رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

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

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

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

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

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

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

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

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

## 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، برنامه‌درسی رشته مکترونیک طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای پایه دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث 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 راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است. و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و بسیار تأثیرگذار است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

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

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

**پودمان سوم:** نصب و 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 راه اندازی شبکه های رایانه ای



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

## واحد یادگیری ۱

### شایستگی نصب و راه‌اندازی شبکه‌های رایانه‌ای

آیا می‌دانید



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

#### اهداف این شایستگی عبارت‌اند از:

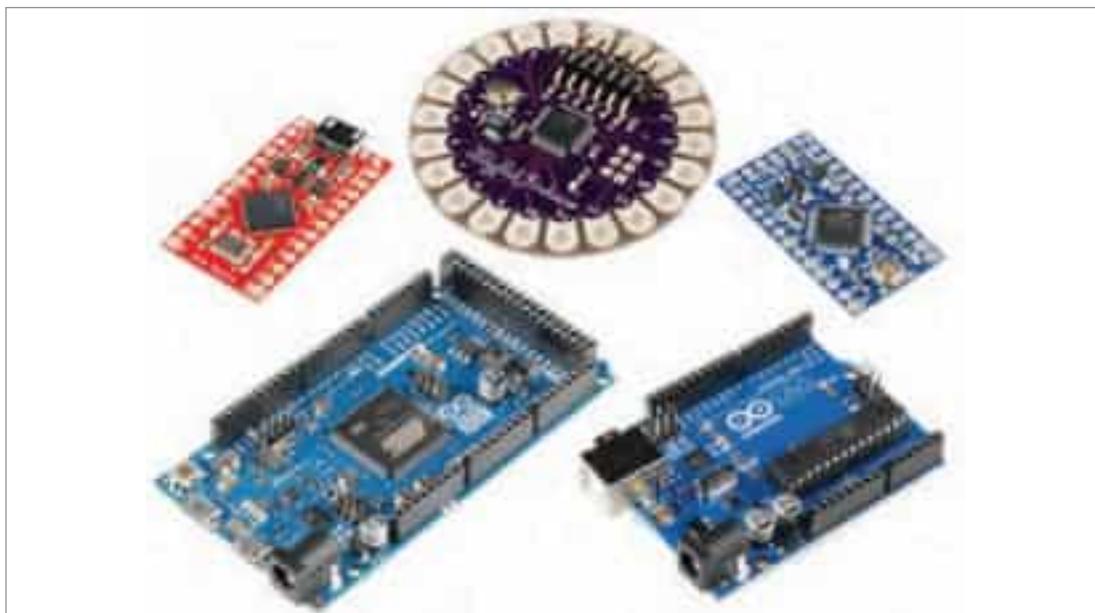
- ۱ آشنایی با مفاهیم شبکه؛
- ۲ طراحی یک شبکه رایانه‌ای؛
- ۳ داکت‌کشی و کابل‌کشی و نصب و تنظیمات اجزای مورد نیاز یک شبکه.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی، 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 بردی با امکان یادگیری سریع، کارکرد آسان و البته کارایی بالاست، به طوری 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.



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

بخش فیلم ۱



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

ترجمه  
کنید ۱



معرفی ساختار برنامه‌نویسی و توابع در نرم‌افزار آردوینو

بخش فیلم ۲



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

پژوهش  
کنید ۱



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

بخش فیلم ۳



## معرفی شبکه‌های رایانه‌ای



تاریخچه شبکه‌های رایانه‌ای

بخش فیلم ۴



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



ایجاد شبکه بین دو رایانه

بخش فیلم ۵



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

فعالیت ۱



## تقسیم بندی شبکه های رایانه ای

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

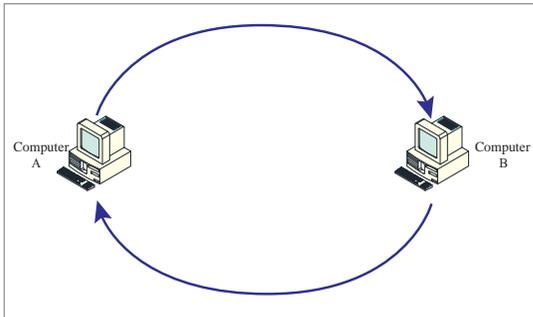
در شبکه، یک رایانه می تواند سرویس دهنده (Server) یا سرویس گیرنده (Client) باشد. سرویس دهنده رایانه ای است که فایل های اشتراکی و همچنین سیستم عامل شبکه را (که مدیریت عملیات شبکه را بر عهده دارد) نگهداری می کند.

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

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

1 شبکه نظیر به نظیر (Peer-to-Peer)

2 شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Server-Based)

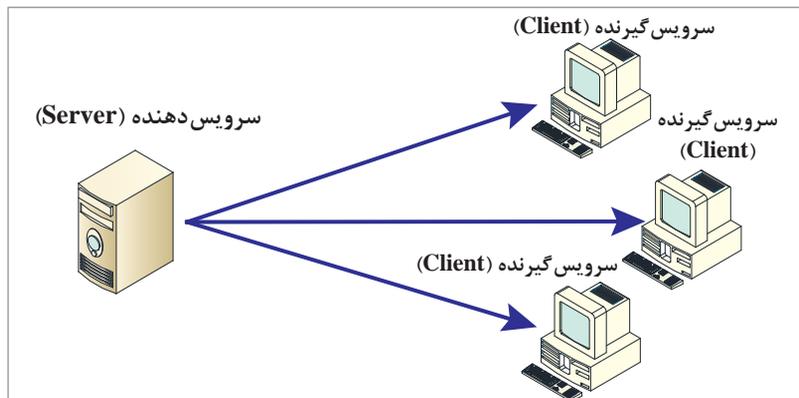


1- شبکه نظیر به نظیر (Peer-to-Peer): در این شبکه

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

2- شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Server-Based): در این مدل شبکه، یک رایانه به عنوان

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





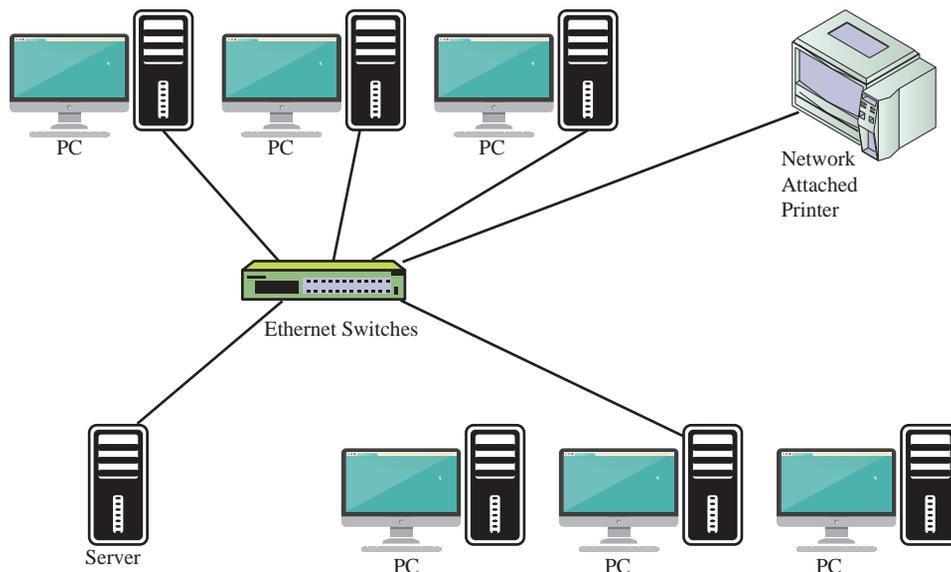
شبکه‌ای که در فعالیت ۱، بین دو رایانه ایجاد کردید، از کدام مدل است؟ چرا؟

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

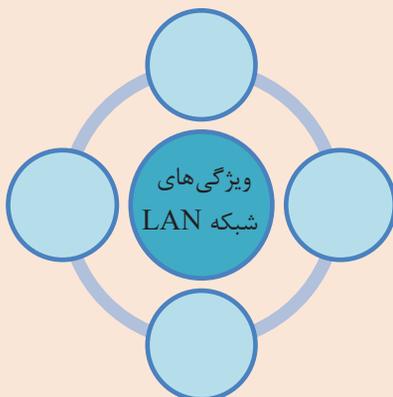
شبکه‌ها بر اساس موقعیت فیزیکی و فاصله مکانی، به دو دسته شبکه‌های LAN و شبکه‌های WAN تقسیم‌بندی می‌شوند. در ادامه هر یک از آنها به تفصیل معرفی خواهند شد.

### 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 متناسب با یک ساختمان، خانه یا دفتر کار دارد. پیکربندی، قوانین و راه اندازی شبکه LAN توسط خود شخص صورت می‌گیرد و نیازی به واسطه یا هماهنگ کردن با مخابرات و سازمان‌های دیگر نیست.



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





## انواع توپولوژی شبکه‌های LAN

بخش فیلم ۶

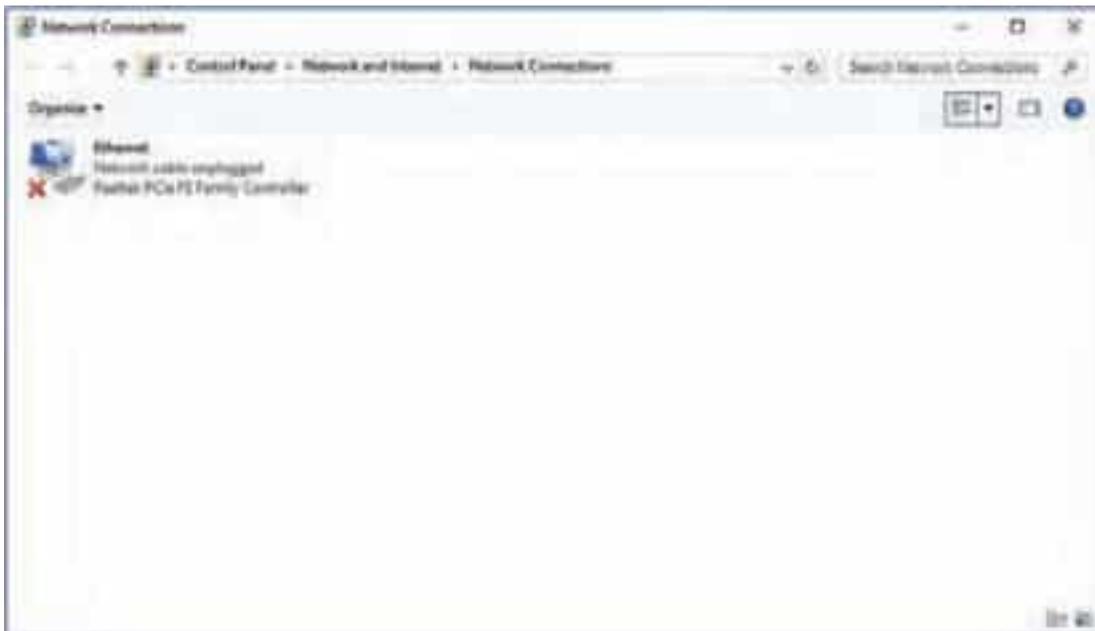


جدولی تهیه کنید و مزایا و معایب هریک از توپولوژی‌های شبکه LAN را در آن شرح دهید.

فعالیت  
کلاسی ۲



یکی از فناوری‌های متداول شبکه‌های LAN، اترنت (Ethernet) نامیده می‌شود. اترنت در سال ۱۹۷۰ ایجاد شد و از آن به بعد برحسب نیازهای شبکه و کاربران دائماً در حال گسترش بوده است. شبکه‌های اترنت امروزی در سرعت‌های ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ مگابیت بر ثانیه (Mbps) کار می‌کنند. امروزه، استانداردهای 10baseT (10Mbps)، Fast Ethernet (100Mbps) و Gigabit Ethernet (1000Mbps) در شبکه‌ها بسیار رایج است.



## انواع استانداردهای اترنت (Ethernet)

بخش فیلم ۷



## تجهیزات و سخت افزار شبکه LAN

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

### ۱- کارت شبکه

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

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



1C-BD-B9

شناسه کارخانه

7F-C8-E5

شماره محصول کارخانه

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

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

فعالیت ۲



پژوهش  
کنید ۲



## راه‌اندازی ماژول بی‌سیم (Wireless) با آردوینو



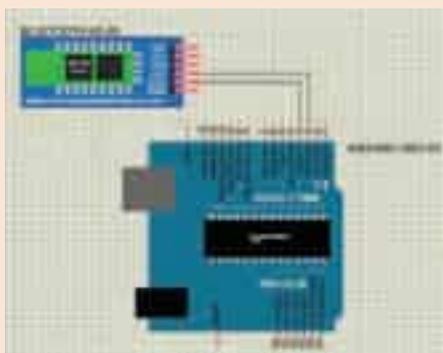
در بعضی از پروژه‌ها لازم است، تا مدار الکتریکی خود را توسط تلفن همراه یا رایانه، کنترل یا داده‌هایی را از مدارتان دریافت کنید. یکی از ساده‌ترین راه‌ها تبادل اطلاعات به وسیله بلوتوث است. به کارگیری بلوتوث در مدارات، قابلیت‌ها و امکانات جالبی را به سیستم اضافه می‌کند. لذا می‌توان از بلوتوث در طراحی خانه‌ها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

آیا می‌دانید



راه‌اندازی ماژول بلوتوث

بخش فیلم ۸



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

پروژه ۱



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

آیا می‌دانید



راه‌اندازی برد NodeMCU

بخش فیلم ۹



## ۲- کابل های شبکه

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



### معرفی انواع کابل Twisted Pair

بخش فیلم ۱۰



فعالیت  
کلاسی ۳



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

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



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

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

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

نکات ایمنی



### نکات ایمنی و حفاظتی حین کار در کارگاه

- ۱ استفاده از کفش، عینک، کلاه، دستکش و لباس کار ایمنی با توجه به نوع کار کارگاهی
- ۲ تمام کارها لازم است دو نفری انجام شود و لوازم بعد از استفاده فوراً جمع شود!
- ۳ تمامی لوازم اضافی را (مانند تلفن همراه، انگشتر، ساعت و...) از خود جدا کنید!
- ۴ به مسئله ارتینگ (در صورت وجود اختلاف پتانسیل) توجه کنید.
- ۵ به قانون 5S توجه کنید.

تصویر زیر قانون 5S را معرفی می کند. آن را ترجمه کنید.

ترجمه کنید



## 5S Explanation



### 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 در مورد تفاوت سوکت‌های CAT5 و CAT6 بحث کنید. به نظر شما دلیل این تفاوت چیست؟

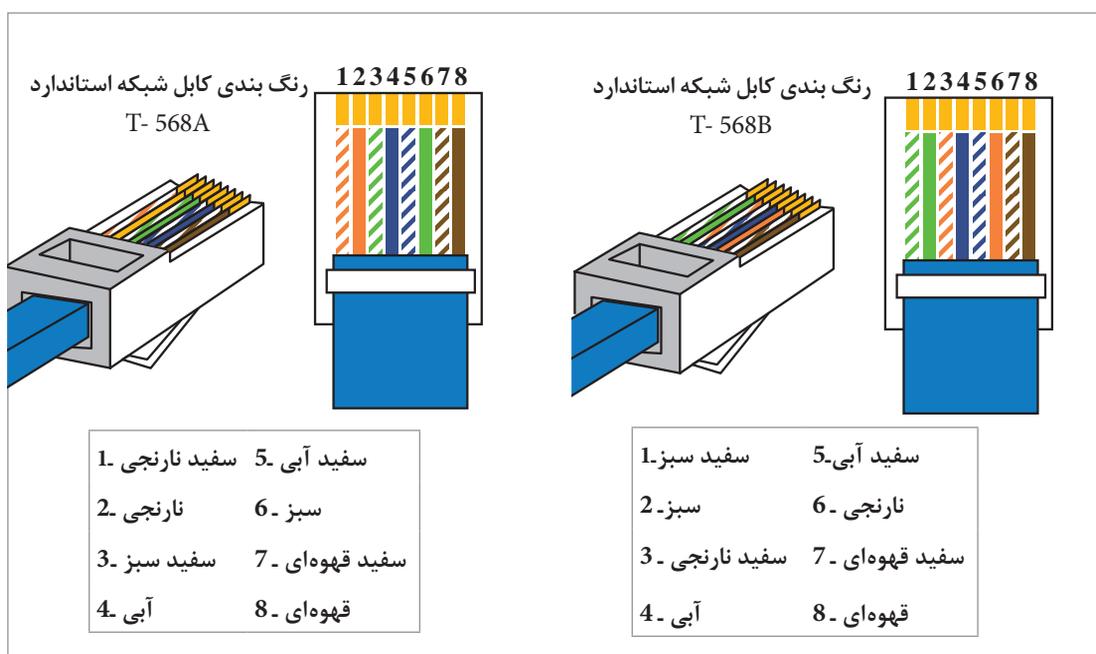
بحث کنید



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 سوکت‌زن (CRIMPER)

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



نحوه سوکت‌زدن کابل شبکه

بخش فیلم ۱۱



پس از فراگرفتن انواع کابل و انواع سوکت و انواع استاندارد سوکت‌زنی، حال با چند اصطلاح در این 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 هم‌نوع، مانند اتصال دو رایانه به یکدیگر یا اتصال سوئیچی 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 ۳



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

فعالیت  
کارگاهی ۲

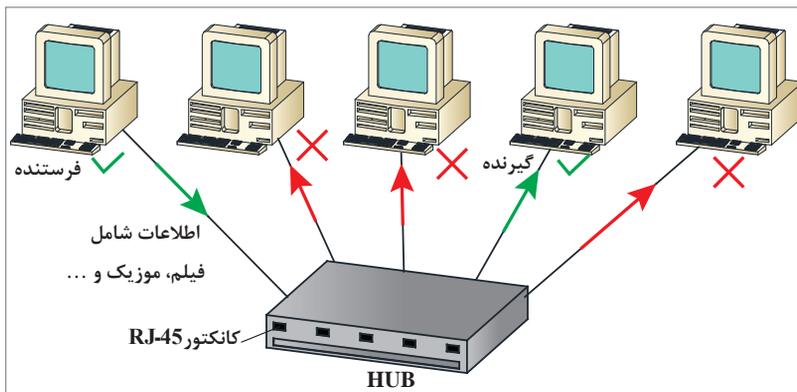


■ **پچ کورد (Patch Cord):** پچ کورد به کابل‌هایی گفته می‌شود که در دو طرف آنها سوکت نصب شده و دارای انواع CAT5 و CAT6 است. این کابل در مترهای گوناگون از قبیل نیم‌متری، یک متری، ۲ متری، ۳ متری، ۵ متری، ۱۰ متری، ۲۰ متری و... در بازار عرضه می‌شود.

## ۵- هاب (HUB)

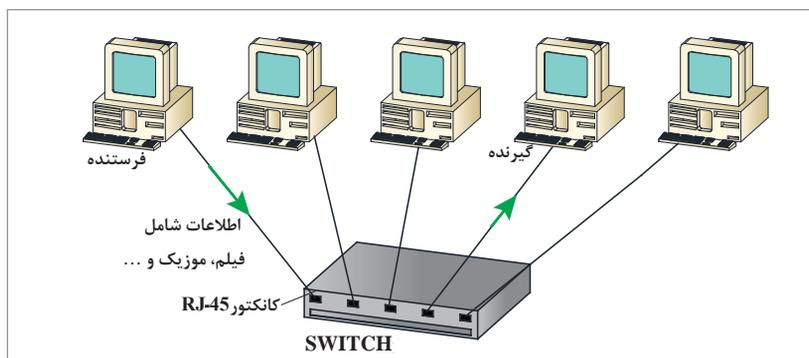
هاب، از جمله تجهیزات سخت‌افزاری است که از آن به‌منظور برپاسازی شبکه‌ها استفاده می‌شود. جعبه‌ای شامل یکسری پورت‌های RJ-45 است، وقتی اطلاعاتی از یکی از پورت‌های هاب وارد می‌شود، هاب هیچ‌گونه پردازشی بر روی اطلاعات انجام نمی‌دهد و فقط اطلاعات دریافتی را به سایر پورت‌های خود می‌فرستد. نحوه عملکرد هاب را در تصویر روبه‌رو 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 دیتای اختصاصی را فقط برای یک رایانه خاص موجود در شبکه، ارسال کند. ولی یک سوئیچ می‌تواند آدرس فیزیکی (MAC address) هر رایانه‌ای را به همان پورت سوئیچی که رایانه به آن متصل شده است، اختصاص دهد. در این صورت، ارسال اطلاعات به هر رایانه متصل به شبکه به صورت مجزا و اختصاصی، ممکن می‌شود. تصویر زیر یک سوئیچ ۵ پورت را نمایش می‌دهد.



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

بحث کنید





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

### ۷- اکسس پوینت (Access Point)



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

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



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

## آدرس IP (IP Address)

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

### ۱- آدرس IP نسخه ۴ (IPv4)

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



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

00000000 → 0	محاسبه مقدار Octet اول
01111111 → 127	

10000000 → 128	محاسبه مقدار Octet اول
10111111 → 191	

11000000 → 192	محاسبه مقدار Octet اول
11011111 → 223	

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

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

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

### جدول زیر را کامل کنید.

کلاس IP	مقدار آکت اول (دسیمال)	مقدار آکت اول (باپنری)	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.

فعالیت  
کلاسی ۵



پژوهش  
کنید ۴



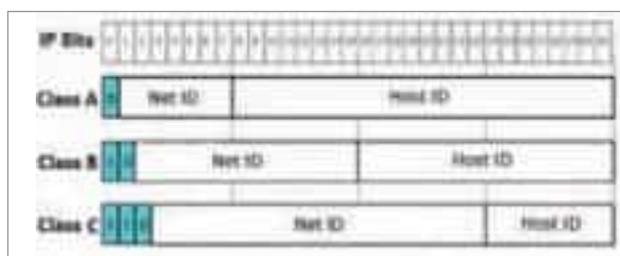


حال مفاهیم دیگری از آدرس IP را معرفی می‌کنیم:  
 هر IP با توجه به کلاس خود از دو قسمت Net ID و Host ID تشکیل شده است.

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

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

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



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

باتوجه به شکل بالا جدول زیر را کامل کنید.

فعالیت  
 کلاسی ۶



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

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

Subnet Mask 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 کلاس‌های IP تحقیق کنید و نتایج را در کلاس ارائه کنید.

پژوهش  
کنید



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

بحث 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.

فکر کنید



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

پژوهش  
کنید



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.

فعالیت



## ۲- آدرس IP نسخه ۶ (IPv6) :

تعداد کل IP‌هایی که می‌توانیم با استفاده از ۳۲ بیت IPv4 داشته باشیم، ۲<sup>۳۲</sup> IP است. این تعداد IP با توجه به گسترده شدن استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای، بسیار کم است، به طوری که در سال ۲۰۱۱، تمام IP‌های ورژن ۴ به پایان رسید. بنابراین IPv۴‌ها 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 آدرس‌دهی کرد.

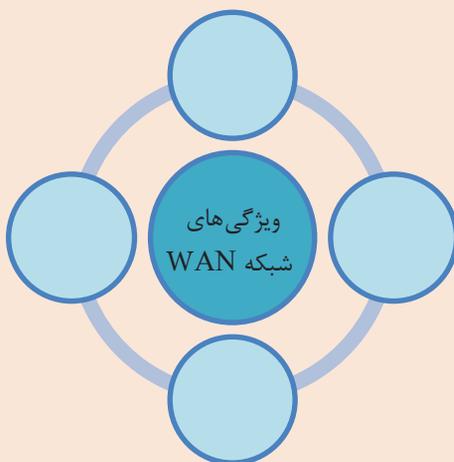
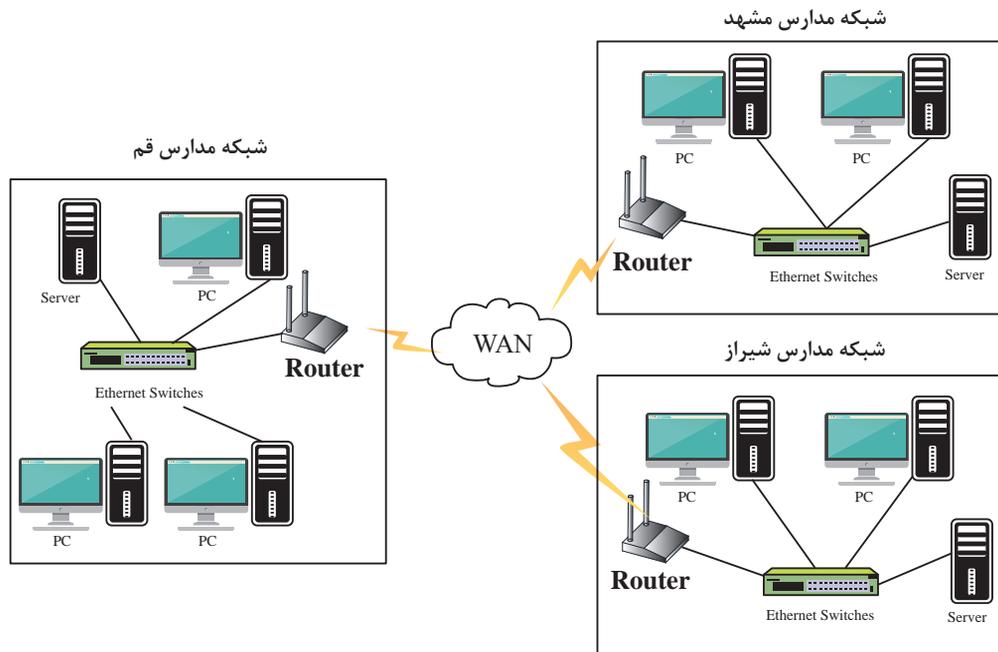
آیا می‌دانید



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

## شبکه گسترده یا WAN (Wide Area Network)

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



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

فعالیت  
کласی ۷



## انواع تکنولوژی شبکه WAN



### انواع فناوری های شبکه WAN

پخش فیلم ۱۲



#### ۱- DSL (Digital Subscriber Line)

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

#### ۲- ADSL (Asymmetrical DSL)

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

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

پژوهش کنید ۷



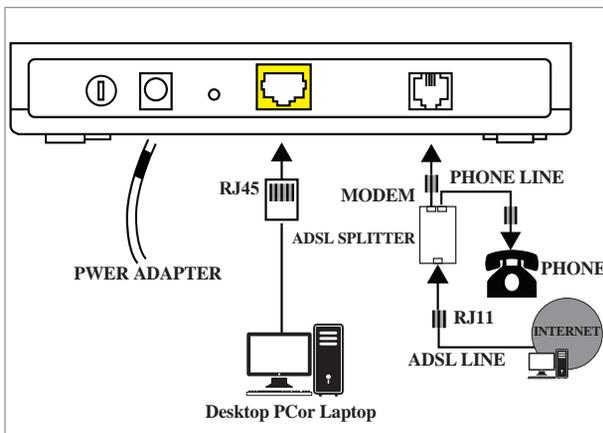
## تجهیزات شبکه WAN

#### ۱- مودم DSL (ADSL Modem)

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

#### ۲- اسپلیتر (Splitter)

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





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

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

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

### فعالیت ۶



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

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

از جدول بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

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

نام وب سایت موردنظر را وارد می‌کنید، مرورگر شما متوجه می‌شود که به تنهایی و فقط از روی نام وب سایت وارد شده است، قادر به شناسایی مقصد مورد نظر نخواهد بود. بنابراین مرورگر نام وب سایت درخواست داده شده را به آدرس DNS Server که در تنظیمات TCP/IP در کارت شبکه وارد کردیم، منتقل 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 رایانه ما ارسال می‌کند. سپس مرورگر می‌تواند با داشتن آدرس IP وب سایت موردنظر، با آن ارتباط برقرار کند.

باتوجه به یافته‌های خود جدول زیر را کامل کنید.

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

فعالیت  
کلاسی ۸



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 وب سایت‌های دنیا را در خودش داشته باشد، تقریباً محال است. بنابراین شما نیاز دارید به یک DNS Server دیگر مراجعه کنید. بیا یک لحظه تصور کنیم که DNS سروری وجود دارد که تمام آدرس‌های IP وب سایت‌ها 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 وب سایت 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 می‌شد 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](http://ir) هستند برعهده دارد. در این حالت کلیه آدرس‌های IP که مربوط به پسوند [ir](http://ir) هستند، توسط سرورهای شرکت یا سازمان [www.nic.ir](http://www.nic.ir) مدیریت و نگهداری می‌شوند.

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

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

پژوهش  
کنید



### ۳- Router یا مسیریاب

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

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

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

آدرس IP وبسایت موردنظر را پیدا می‌کند (فرض کنید 173.194.113.165). رایانه مورد نظر در شبکه که درخواست این IP یا وبسایت را داده است، به دلیل NET ID متفاوت آن، به صورت خودکار متوجه خواهد شد که چنین آدرس IP در شبکه داخلی ما وجود ندارد. بنابراین رایانه درخواست‌دهنده، 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 آی‌پی Default Gateway 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 Default Gateway باید NET ID 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 آدرس‌دهی IP شبکه داخلی (NET ID) یکسان با شبکه محلی) و آدرس IP دیگری در محدوده آدرس‌دهی ISP است که رایانه از طریق آن به اینترنت متصل شود. این آدرس IP می‌تواند Dynamic (پویا) یا Static (ایستا) باشد. همچنین این آدرس IP که از طریق ISP به مسیریاب داده می‌شود در محدوده آدرس‌دهی 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

بخش فیلم ۱۴



### 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).
- مازول‌ها 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.

فعالیت  
کارگاهی ۳



## ارزشیابی شایستگی شبکه‌های رایانه‌ای

شرح کار			
<b>استاندارد عملکرد</b> ■ راه اندازی شبکه LAN با قابلیت اتصال به اینترنت.			
<b>شاخص‌ها</b> ■ شناخت تجهیزات و پارامترهای مهم نصب تجهیزات ■ رعایت نحوه کابل کشی و ترانک کشی و نصب تجهیزات دیگر ■ انجام تنظیمات مربوطه			
<b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b> شرایط: ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ابزار و تجهیزات: ترانک و اجزای آن، پیچ و رول پلاک مناسب، کابل شبکه مناسب، سوکت شبکه مناسب، کیستون شبکه مناسب، آچار سوکت‌زنی، آچار کیستون‌زنی، استریپر، تستر کابل شبکه، سوئیچ اترنت (یا مودم ADSL)، رایانه دارای کارت شبکه اترنت			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین تعداد کاربران در شبکه و تجهیزات موردنیاز (اعم از کابل، ترانک و ...)	۱	
۲	نصب ترانک	۲	
۳	کابل کشی	۲	
۴	نصب اجزای ترانک	۲	
۵	انجام تنظیمات شبکه	۲	
۶	اتصال کاربران به شبکه	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی ۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی) ۳ مستندسازی میانگین نمرات: °	۲	
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.			



## پودمان ۲

### نصب و راه اندازی سیستم‌های حفاظتی



نیاز به حفاظت از ابتدایی‌ترین 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 برعهده 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.

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی نصب و راه‌اندازی سیستم اعلام سرقت اماکن

آیا می‌دانید



- 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 مکان‌هایی و با چه اهدافی نصب می‌شوند؟ انواع آن را می‌شناسید؟

آیا می‌دانید



بخش فیلم ۱



تاریخچه سیستم‌های اعلام سرقت اماکن

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

بحث کنید



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

.....

ب) کدام یک از مداراتی که در سال‌های قبل خوانده‌اید، قابلیت اتصال به این سیستم را دارند؟  
مزیت این همگام‌سازی چیست؟

.....

فعالیت ۱



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





معرفی اجزای سیستم اعلام سرقت

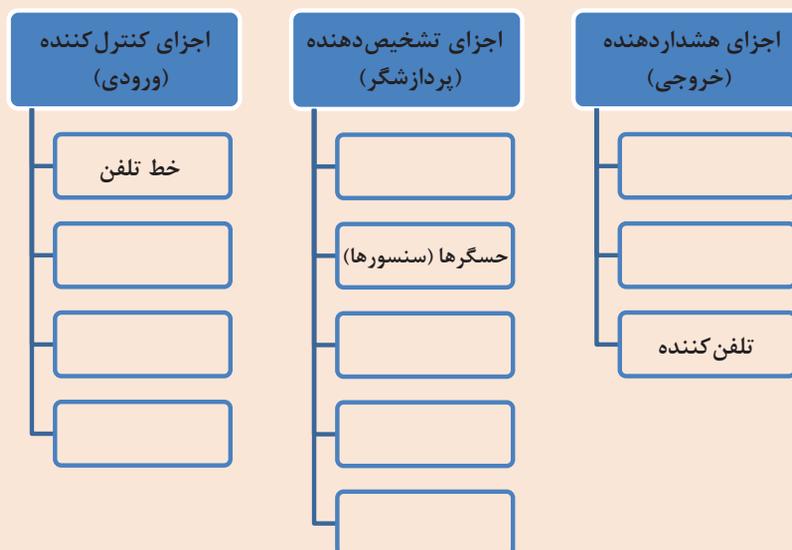
بخش فیلم ۲



فعالیت  
کلاسی ۱



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



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

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

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

آیا می‌دانید





### معرفی پنل مرکزی سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۳



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

فعالیت کارگاهی ۱



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

## ۲- آشکارساز یا حسگر (Detector)

حسگرهایی هستند که حرکت یا تغییرات محیطی را تشخیص 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.

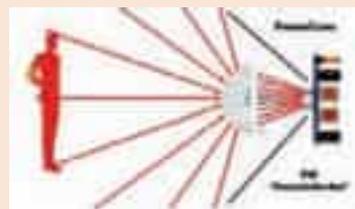


### معرفی چشمی سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۴



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



ترجمه کنید ۱



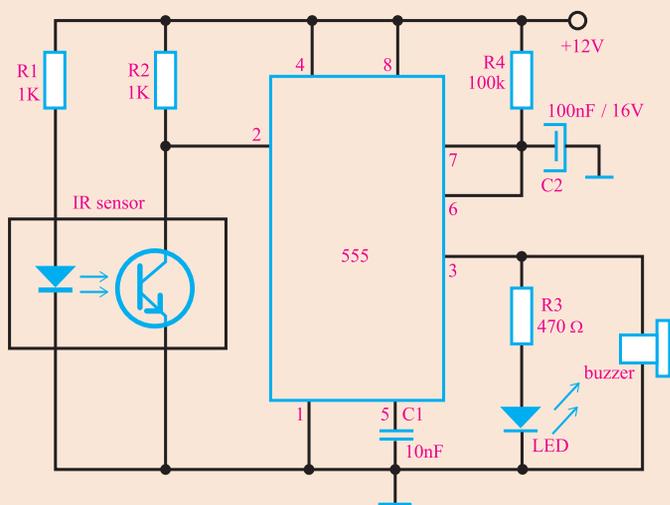
در تصویر صفحه قبل اگر بخواهیم شبکه حفاظتی مطمئن تری ایجاد کنیم چه حسگری (از حسگرهایی که سال‌های قبل فراگرفته‌اید) پیشنهاد می‌کنید؟ تحقیق کنید چشمی‌های جدید از چه فناوری بهره برده‌اند؟ این چشمی‌ها چه کاربردهایی دارند؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید ۱



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

فعالیت  
کارگاهی ۲



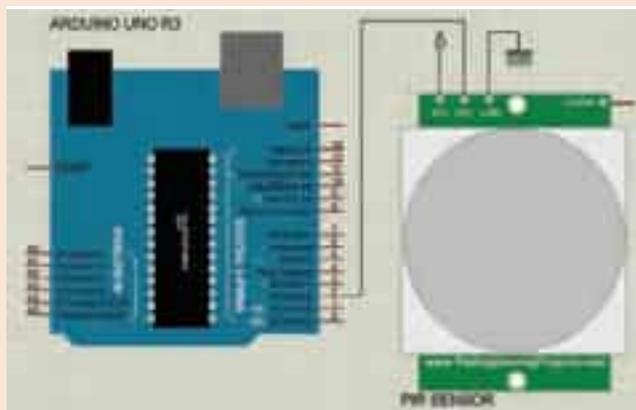
معرفی و راه‌اندازی ماژول PIR

بخش فیلم ۵



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

پروژه ۱

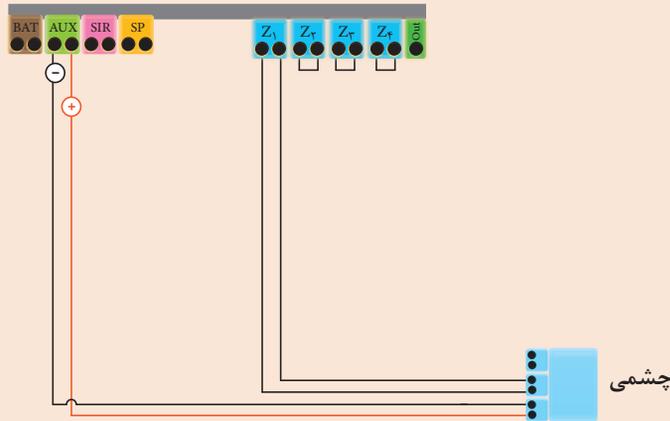


چشمی‌های سیستم اعلام سرقت از ایمان تشخیص حرکت PIR برخوردارند. چشمی‌ها دارای سه بخش‌اند: بخش تغذیه که نیاز به ولتاژ ۱۲ ولت (با رعایت پلاریته) دارد و به ترمینال AUX پنل متصل می‌شود. خروجی آن رله‌ای است که در حالت طبیعی (نرمال) یک کلید بسته است و در صورت تحریک PIR (حرکت غیرمجاز توسط سارق) باز شده و توسط سیگنال ارسال شده به پنل، اعلام خطر می‌نماید. بخش سوم محافظت چشمی در برابر بازشدن احتمالی در آن است که به بخش «TAMPER» معروف است.



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

ترمینال‌های دستگاه مرکزی



الف) جدول زیر را تکمیل کنید:

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

ب) از جدول فوق چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟  
ج) چرا ترمینال‌های دیگر را باید اتصال کوتاه نمود؟

فعالیت  
کارگاهی ۳



فکر کنید



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

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

فعالیت ۲



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

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

بخش فیلم ۶



معرفی انواع آژیر سیستم اعلام سرقت

فعالیت کلاسی ۲



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

تصویر	نام قطعه	مقاومت قطعه	محل نصب	دلیل استفاده	شدت صدا

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 نقشهٔ فعالیت قبلی را کامل کنید و مدار را تست نمایید. با توجه به کاتالوگ پنل مرکزی، حداکثر چند آژیر را می‌توانید به مدار اضافه کنید؟ نوع اتصال آنها سری باید باشد یا موازی؟

فعالیت  
کارگاهی ۴



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

#### ۴- ریموت کنترل (Remote)

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



شناساندن (اضافه نمودن) ریموت به سیستم اعلام سرقت

پخش فیلم ۷



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

فعالیت  
کارگاهی ۵



## انواع سیم‌کشی سیستم اعلام سرقت

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

**۱- زون:** در فرهنگ لغت، زون به **بخش و قسمت** ترجمه شده است. در سیستم‌های حفاظتی نیز تقریباً همین معنا کاربرد دارد. جهت تشخیص منطقه اعلام خطر شده، قسمت‌های مختلف ساختمان باید تقسیم شوند، تا بتوان آن خطر را سریع‌تر شناسایی کرد. به عبارت دیگر، به هر کدام از این منطقه‌بندی‌ها «زون» گفته می‌شود. معمولاً یک سیستم اعلام سرقت دارای چهار زون است و به هر زون می‌توان چندین چشمی را به صورت سری متصل نمود (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- پارتیشن‌بندی:** علاوه بر زون‌بندی می‌توان برای سیستم‌های اعلام سرقتِ امروزی چند بخش یا زون را یک پارتیشن تعریف نمود تا بتوان این بخش‌ها را از نواحی دیگر تفکیک نمود؛ مثلاً راه‌پله یا پارکینگ را می‌توان یک پارتیشن و بخش‌های دیگر را پارتیشن جدا در نظر گرفت.

فعالیت

کلاسی ۳



پارتیشن‌بندی در سیستم اعلام سرقت چه مزایایی دارد؟

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

فعالیت

کارگاهی ۶



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

ب) نقشه فعالیت قبلی را کامل کنید.

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

## تجهیزات جانبی سیستم اعلام سرقت

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

### ۱- باتری پشتیبان (Backup Battery)

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

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

توجه کنید



فعالیت  
کارگاهی ۷



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

### ۲- تلفن‌کننده (Dialer)

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

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

فکر کنید



نحوه اتصال تلفن‌کننده به سیستم اعلام سرقت

پخش فیلم ۸



فعالیت  
کارگاهی ۸



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

آیا می دانید



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

بخش فیلم ۹



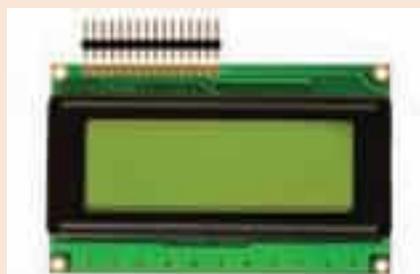
راه اندازی ماژول SIM900

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

### ۳- صفحه کلید (Keypad)

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

آیا می دانید

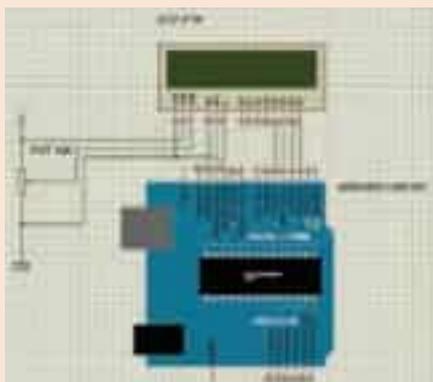


نمایشگرهای کاراکتری نقش بسیار مهمی در ایجاد ارتباط بین انسان و دنیای ماشین ها ایفا می کنند. نمایش اطلاعات در بسیاری از پروژه ها و دستگاه ها برای کاربر لازم است. داشتن قابلیت های بیشتر نمایش، ابعاد مختلف و برنامه ریزی آسان، باعث شده تا LCDها نسبت به روش های دیگر بیشتر مورد توجه قرار بگیرند.

بخش فیلم ۱۰



راه اندازی نمایشگر کاراکتری (LCD)



■ مدار شکل زیر را ببینید و بعد از بارگذاری برنامه آن را راه‌اندازی 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



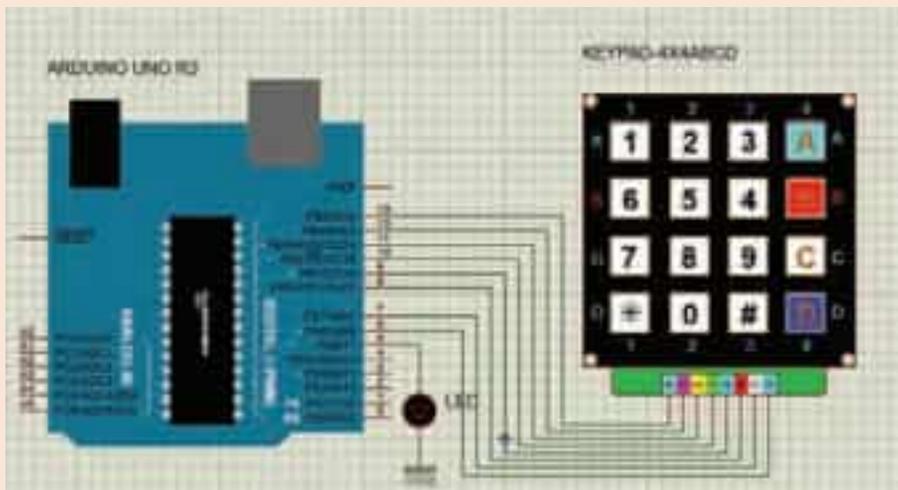
راه‌اندازی صفحه کلید ماتریسی (Keypad)

بخش فیلم ۱۱



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

پروژه ۳



#### ۴- پدال

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

فعالیت  
کارگاهی ۹



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

#### ۵- آشکارسازهای خاص

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



انواع آشکارسازهای خاص سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۱۲



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 سیستم‌های اعلام سرقت

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

### ۱- سیستم‌های ساده

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

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

فکر کنید



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



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

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

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



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

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

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



## ۲- سیستم‌های پیچیده (هوشمند):

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



## ۳- سیستم‌های بی‌سیم:

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

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



مشکلات تجهیزات بی‌سیم در سیستم اعلام سرقت چیست؟

فکر کنید



شناساندن تجهیزات بی‌سیم به پنل در هر برند تفاوت‌هایی جزئی دارد. بنابراین بهتر است در تعریف این تجهیزات به پنل به کاتالوگ سازنده هر برند توجه شود.

توجه کنید



نحوه کددهی تجهیزات بی‌سیم سیستم اعلام سرقت

بخش فیلم ۱۳



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

فعالیت

کارگاهی ۱۳



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

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

- در ابتدا شماره تلفن مورد نظر توسط کیبرد به آردوینو معرفی شده و در حافظه آن ذخیره می‌شود.
- سپس در صورتی که ماژول PIR حرکتی را تشخیص دهد، بلافاصله پیامکی به معنای اعلام هشدار برای شماره معرفی شده ارسال می‌گردد.

پروژه ۴



به نظر شما آیا می‌توان 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 سیستم‌ها و نحوه اتصال آن به سیستم اعلام سرقت تحقیق کنید.

پژوهش کنید ۲



## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام سرقت اماکن

<p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ پنل و چشمی و تجهیزات مربوطه سیستم</li> <li>■ سیم کشی دو زوج و سه زوج سیستم</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم</li> </ul>																															
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>سیم کشی اصولی و با رعایت فواصل و رعایت زوایای قابل دید چشمی با مطالعه کاتالوگ</p>																															
<p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات</li> <li>■ رعایت نحوه سیم‌بندی چشمی‌ها و تجهیزات دیگر</li> <li>■ برنامه‌ریزی دقیق زون‌ها با توجه به خواست هنرآموز</li> </ul>																															
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>۲۰\text{C} \pm ۳</math>؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل موردنیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم اعلام سرقت - کابل دو زوج یا سه زوج</p>																															
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">ردیف</th> <th style="width: 25%;">مرحله کار</th> <th style="width: 25%;">حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th style="width: 35%;">نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>شناساندن ریموت به سیستم</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>تعریف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>صحت عملکرد سیستم</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"> <p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">میانگین نمرات* :</td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر	۲		۲	شناساندن ریموت به سیستم	۲		۳	تعریف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر	۱		۴	صحت عملکرد سیستم	۲			<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p>			میانگین نمرات* :			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																												
۱	سیم کشی پنل و تجهیزات دیگر	۲																													
۲	شناساندن ریموت به سیستم	۲																													
۳	تعریف زون ۲۴ ساعته و تنظیمات دیگر	۱																													
۴	صحت عملکرد سیستم	۲																													
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</p> <p>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</p> <p>۳ مستندسازی</p>																														
میانگین نمرات* :																															

## واحد یادگیری ۳

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

آیا می دانید



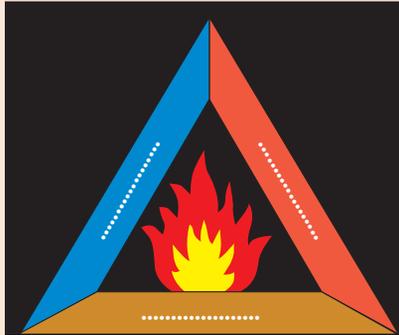
- آتش (حریق) چه فوایدی و چه مضراتی دارد؟
- چگونه می توان حریق را ردیابی، اعلام و خاموش نمود؟
- سیستم های اعلام حریق چند نوع اند؟
- چگونه می توان عملکرد سیستم را در هنگام حریق بهینه کرد؟

#### اهداف این شایستگی عبارت اند از:

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

#### استاندارد عملکرد

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



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

فکر کنید



تاریخچه سیستم‌های اعلام حریق

پخش فیلم



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

ترجمه کنید



امروزه در ساختمان‌ها و اماکن مسکونی و صنعتی از سیستم‌های اعلام حریق به طور گسترده استفاده می‌شود تا خسارت‌های ناشی از حریق را به حداقل برسانند و همچنین برای اطلاع دادن به ساکنین ساختمان، در مواقع بروز حریق، از این سیستم‌ها استفاده می‌شود تا در حد امکان از تلفات جانی جلوگیری شود. به طور کلی سیستم‌های اعلام حریق در سه نوع متعارف (Conventional)، آدرس پذیر (Addressable) و 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 این‌گونه سیستم‌های اعلام حریق فقط به انسان سپرده شده است و در مکان‌هایی که انسان حضور ندارد، کاربردی ندارند.

اتوماتیک

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

سیستم‌های متعارف، آدرس پذیر

بحث کنید



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

فعالیت  
کلاسی ۱



مزایا و معایب سیستم‌های متعارف و آدرس‌پذیر در جدول زیر آورده شده است. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

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

پژوهش  
کنید ۱



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

فعالیت  
کلاسی ۲



با همیاری هنرآموز خود، جدول زیر را، که اجزای سیستم اعلام حریق (صرف‌نظر از نوع متعارف یا آدرس‌پذیر) را مشخص می‌کند، 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 ..... (فلاشر) در زمان ایجاد خطر را بر عهده دارند. این تجهیزات ..... سیستم اعلام حریق می‌باشند.	..... (Sounder)	
	..... (Flasher)	

## معرفی تجهیزات اعلام حریق آدرس‌پذیر

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



با استفاده از پروتکل‌های ارتباطی (پردازش‌هایی که بین اجزا صورت می‌پذیرد)، اطلاعات وضعیت هر یک از تجهیزات اعلام حریق تجزیه و تحلیل می‌شود و در هنگام وقوع حریق یا خطا در سامانه، محل دقیق آلام و خطا مشخص می‌گردد.

کنترل پنل (FACP) سیستم آدرس‌پذیر کاملاً متفاوت از سیستم متعارف عمل می‌کند. به‌گونه‌ای که در این سیستم، تکنیک<sup>۱</sup> Multiplex اجازه می‌دهد هر دکتاتور مستقلاً اطلاعات را به پنل کنترل ارسال نماید. در هر

۱- تسهیم‌کننده



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

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

ترجمه  
کنید ۲



معرفی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

بخش فیلم ۲



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

فعالیت ۱



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

این شستی برای راه‌اندازی خودکار سیستم اعلام حریق در زمان مشاهده آتش‌سوزی به کار می‌رود. شستی‌های اعلام حریق معمولاً در دو نوع فشاری قابل ریست شدن و شیشه شکستنی ساخته می‌شوند و کاربرد آنها در اعلام حریق دستی است. در هر دو نوع، در حالت عادی، کنتاکت شستی، باز (N.O) است. در نوع شیشه‌ای شستی تحت فشار قرار دارد و با شکسته شدن شیشه آزاد و کنتاکت بسته می‌شود.

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 می‌شوند. اما در سیستم هوشمند، فعال شدن LED می‌تواند با فرمان پذیری از پنل مرکزی انجام شود.

سیم کشی شستی‌های اعلام حریق در سیستم‌های متعارف و آدرس پذیر تقریباً مشابه‌اند و در هر دو سیستم دو سیم به شستی وارد و دو سیم دیگر از آن خارج می‌شود.





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

بحث کنید



معرفی MCP سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

بخش فیلم ۳



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

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



معرفی انواع هشداردهنده‌های سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

بخش فیلم ۴



کارکرد صحیح این قطعه شروط زیر را ایجاب می‌نماید:

الف) ۱۵ دسی‌بل (واحد شدت صوت) بیشتر از صدای میانگین محیط؛

ب) ۵ دسی‌بل بالاتر از بیشترین صدای تولید شده در مدت ۱ دقیقه؛

ج) حداقل سطح صوت ۶۵ دسی‌بل در محیط‌های معمولی و ۷۵ دسی‌بل در اتاق خواب‌ها؛

د) انتخاب آژیر با شدت صوت حداقل ۷۵ دسی‌بل و حداکثر ۱۲۰ دسی‌بل؛

ه) ضرورت استفاده از فلاشر در محل‌هایی که افراد ناشنوا تردد دارند.

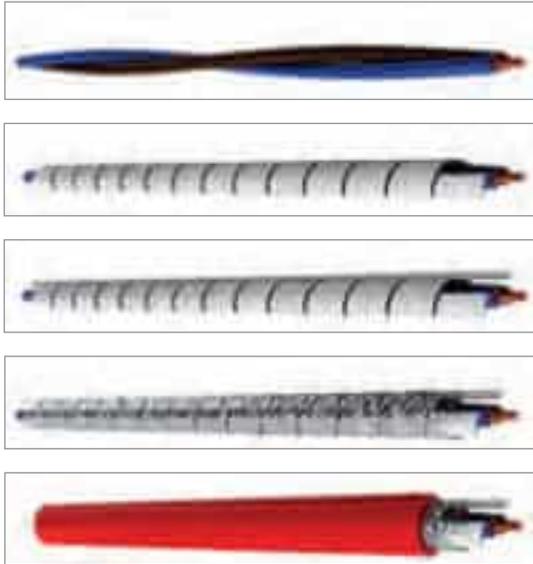


کاتالوگ هشداردهنده را که به صورت QR\_CODE قرار گرفته است مطالعه کنید. مشخصات فنی مندرج در کاتالوگ را یادداشت کنید. سپس نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

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

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

فعالیت کارگاهی ۱



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

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، LPCB، EVPU، EN\_54، NFPA72 و BS5839 نام برد که مهم ترین آنها (NFPA (National Fire protection Association) و BS (British Standards) هستند.

آیامی دانید



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

بخش فیلم ۵



معرفی استانداردهای طراحی سیستم اعلام حریق

فعالیت  
کلاسی ۳

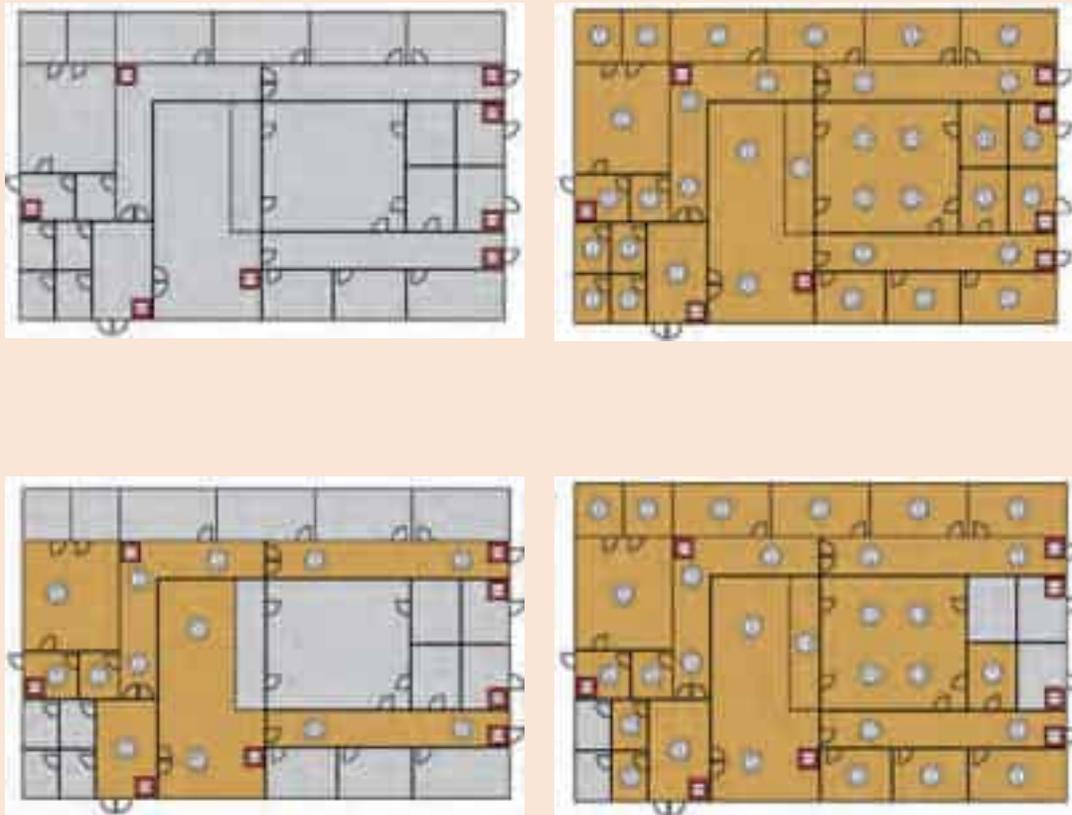


باتوجه به فیلم فوق، جدول زیر را که مشخص کننده اهداف استانداردهاست، کامل کنید.

هدف استاندارد	انواع (حرف اختصاری)	نوع سیستم
..... فقط حفاظت از .....	M .....	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:		



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



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



معرفی استانداردهای نصب و اجرای سیستم اعلام حریق





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

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



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

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

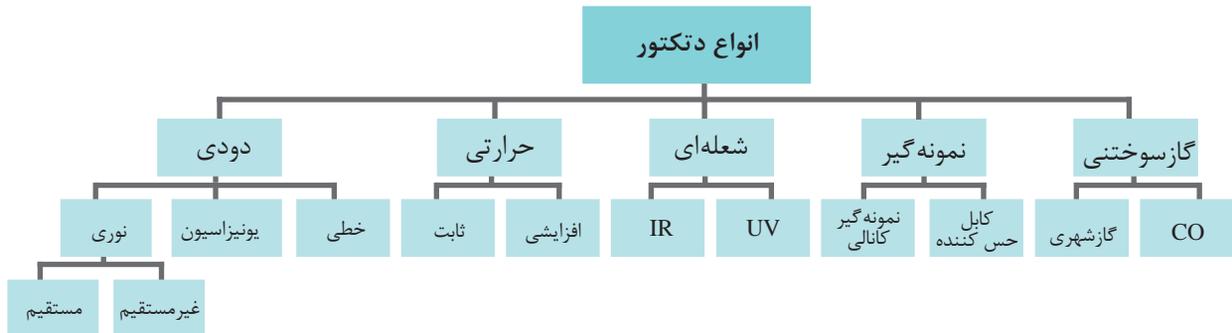
### سیستم اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

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

### آشکارسازهای اعلام حریق آدرس پذیر اتوماتیک

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

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



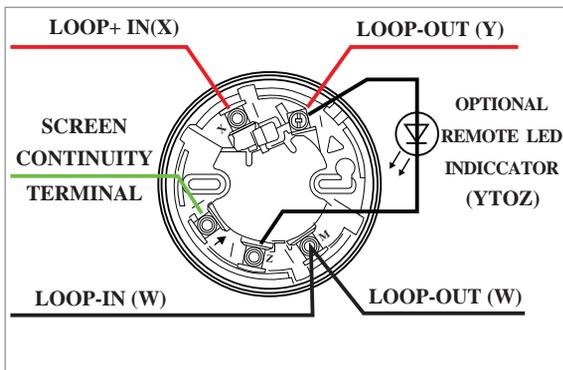
### ۱- آشکارساز دودی (Smoke Detectors)

مولکول‌های دود از قطر  $0.5 \mu\text{m}$  تا  $10 \mu\text{m}$  میکرومتر شروع و تا  $10 \mu\text{m}$  میکرومتر ادامه دارند. مولکول‌های بیش از  $10 \mu\text{m}$  میکرومتر از حیطه دود خارج و در دسته‌بندی گرد و غبار، پودرها و مولکول‌های ریز دیگر قرار می‌گیرند. دود با قطر بین  $0.1 \mu\text{m}$  تا  $10 \mu\text{m}$  میکرومتر با دتکتورهای معمولی و ریزتر با دتکتورهای خاص (مثل دتکتور لیزری (HSSD)) تشخیص داده می‌شوند.

آیا می‌دانید



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



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

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

ترجمه  
کنید ۳

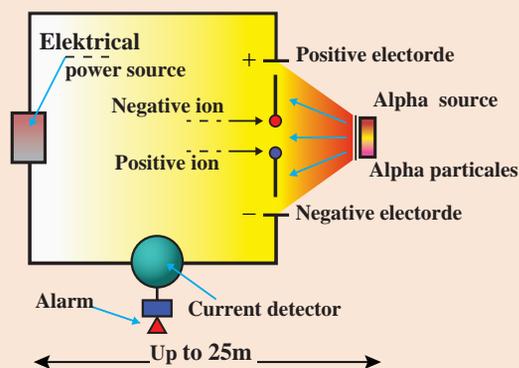


معرفی دتکتور دود سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

بخش فیلم ۷



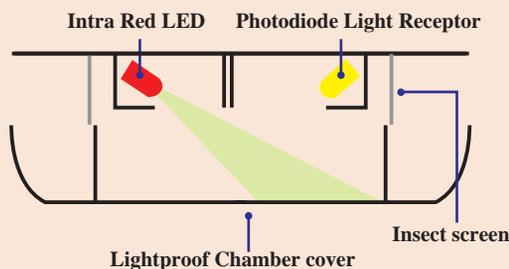
فعالیت  
کلاسی ۴



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



operation of reflective type optical beam smoke detector



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

فعالیت ۳



بحث کنید



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

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

نکته زیست محیطی



## ۲- آشکارساز شعله‌ای (Flame Detector)

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

آیا می‌دانید



به محض تولید گازهای داغ ناشی از آتش‌سوزی، انرژی تشعشعی به یکی از اشکال نورمرئی یا نور IR یا UV تولید می‌شود. دکتورهای شعله‌ای طوری طراحی شده‌اند که در برابر این تشعشعات واکنش نشان می‌دهند. این نوع دکتورها در فضاهایی که فرآیند حاصل از سوخت آنها با شعله آغاز شود (مانند انبارالکل و مواد فرار، پمپ بنزین‌ها و فضاهای با حساسیت بالا) مورد استفاده قرار می‌گیرد.



معرفی دکتور شعله‌ای سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

بخش فیلم ۸



کاتالوگ دکتور شعله‌ای 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 مزایا و معایب دکتورهای شعله‌ای 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.

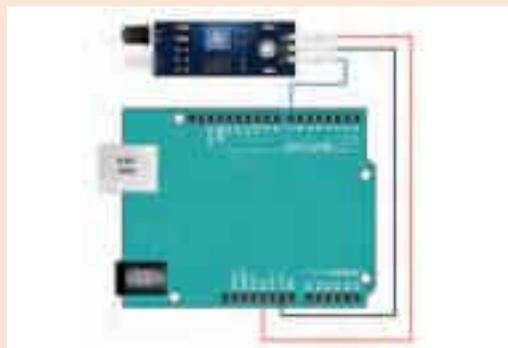


معرفی ماژول تشخیص شعله و راه اندازی توسط آردوینو

بخش فیلم ۹



پروژه ۱



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

### ۳- آشکارساز حرارتی (Heat Detector)

آخرین اثر آتش، حرارت است. به همین علت است که آشکارسازهای حرارتی دارای حساسیت پایین تری هستند. این آشکارسازها خود به دو دسته «درجه حرارت ثابت» و «حساس به نرخ افزایش درجه حرارت» تقسیم می شوند. البته نوع دیگری هم وجود دارد که ترکیبی از هر دو حالت فوق است. آشکارساز حرارتی ثابت<sup>۱</sup> به دمای اطراف یک نقطه خاص پاسخ می دهد. به عبارت دیگر این نوع دتکتور به افزایش مقدار مشخصی از دما در یک مکان مشخص در محیط، واکنش نشان می دهد. همچنین می تواند نوع دمای ثابت را نیز داشته باشد. (دمای حدود ۵۷ تا ۶۵ درجه)

آشکارسازهای حرارتی افزایشی<sup>۲</sup> به افزایش سریع دمای هوای اطراف واکنش نشان می دهد ولی به افزایش عادی دمای هوای ناشی از سیستم های گرم کننده و نور خورشید واکنش نشان نمی دهند. دتکتور ترکیبی<sup>۳</sup>، ترکیبی از دو نوع قبل است که در یک قطعه به بازار عرضه شده است.

۱- Fix Temperature

۲- Rate Of Raise

۳- Combo

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

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



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

فعالیت ۵



معرفی دتکتور حرارتی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

پخش فیلم ۱۰

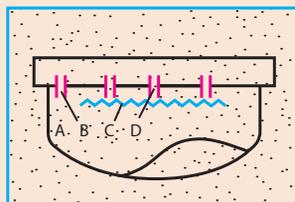


فعالیت کلاسی ۵

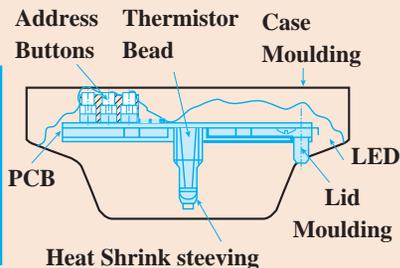


با ذکر دلیل نوع دتکتور تصاویر زیر را مشخص نمایید.

**Electropneumatic Heat,  
Expands air inside chamber**



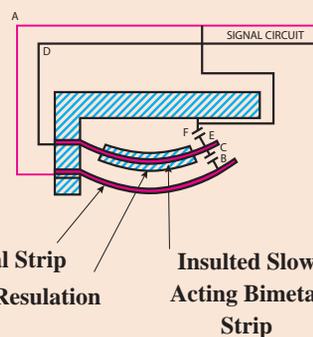
- A- chamber
- B- Atmospheric Vent
- C- Diaphragm
- D- Electrical Contact



**Fast Acting Bimetal Strip**

**Resulation**

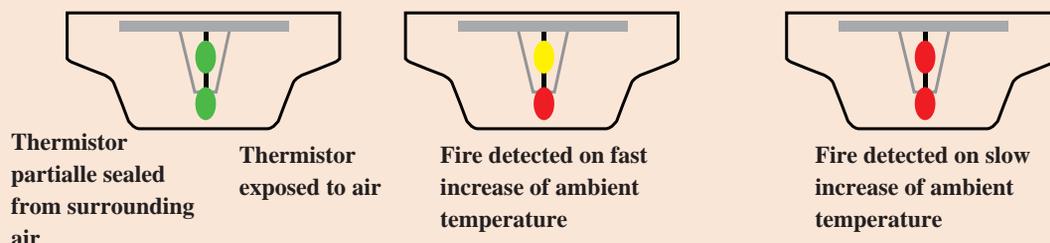
**Insulted Slow Acting Bimetal Strip**



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.

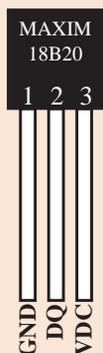


بحث کنید



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 ۵۵- تا ۱۲۵+ 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 هم‌زمان از چند سنسور DS18B20 و تشخیص اینکه داده‌های دریافت شده به کدام سنسور مربوط می‌شود، امکان‌پذیر است.

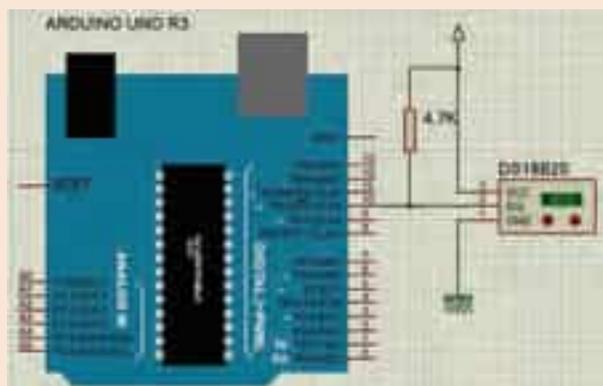


معرفی حسگر حرارت دیجیتال DS18B20 و راه‌اندازی توسط آردوینو

بخش فیلم ۱۱



پروژه ۲



مدار شکل روبه‌رو را ببینید و مقادیر خوانده شده توسط حسگر DS18B20 را در نمایشگر سریال مشاهده کنید.

#### ۴- آشکارسازهای گاز

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

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

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

گاز CO در اثر ناقص سوختن اجسام به وجود می‌آید؛ گازی که سبک، بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار خطرناک است، به نحوی که (Particle Per Million) ۲۰۰ PPM آن در مدت کمتر از یک ساعت، یک شخص بالغ را خفه می‌کند! از طرف دیگر تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد تمامی حریق‌های خانگی گاز CO تولید می‌کنند. بنابراین جایگزینی دتکتور CO با دتکتور دودی امری معقول به نظر می‌رسد (حتی این جایگزینی پیشنهاد استاندارد UL ۲۰۷۵ نیز هست).

آیا می‌دانید



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



دتکتور آدرس‌پذیر CO



دتکتور آدرس‌پذیر گازی

آیا می دانید



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

بخش فیلم ۱۲

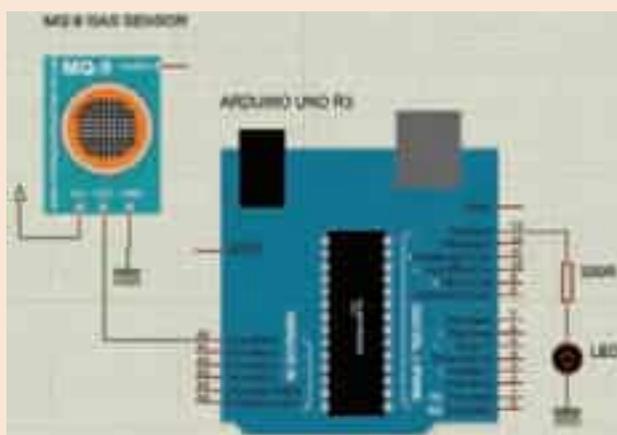


معرفی ماژول سنسور گاز و MQ و راه‌اندازی توسط آردوینو

پروژه ۳



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



## ۵- آشکارسازهای خاص

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

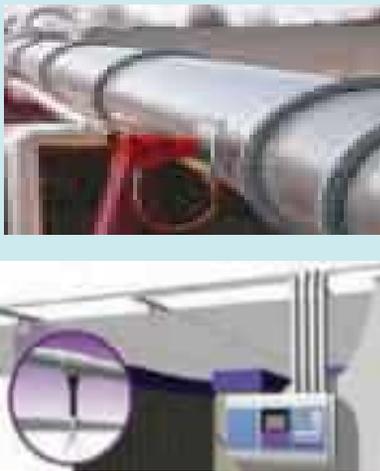
بخش فیلم ۱۳



معرفی آشکارسازهای خاص سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



جدول زیر آشکارسازهای خاص را نشان می‌دهد، 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 کددهی دکتورها و تعیین شرایط خاص هر یک از آنهاست.



آموزش نصب تجهیزات سیستم اعلام حریق اتوماتیک آدرس پذیر

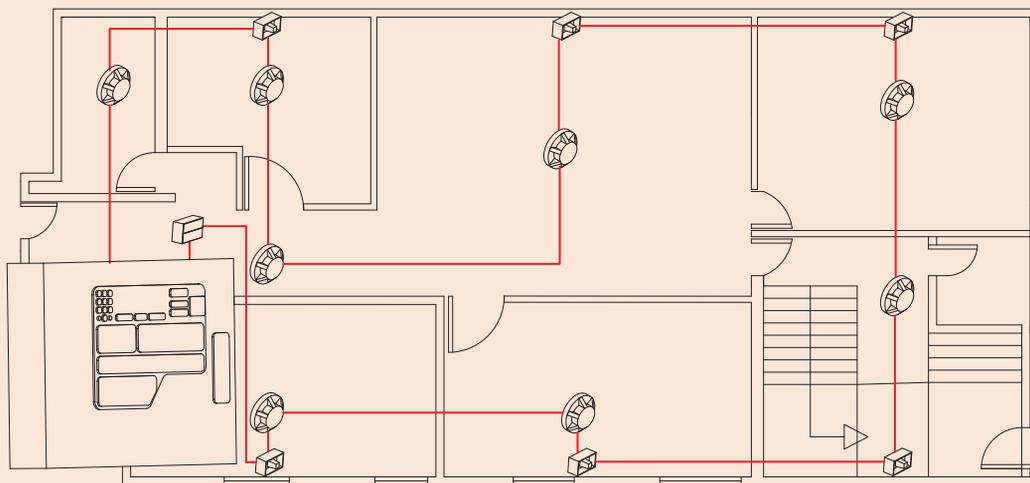
بخش فیلم ۱۴



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

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

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



فعالیت  
کارگاهی ۳



فعالیت کارگاهی قبل را با لوله فولادی مجدداً تکرار نمایید.

فعالیت  
کارگاهی ۴



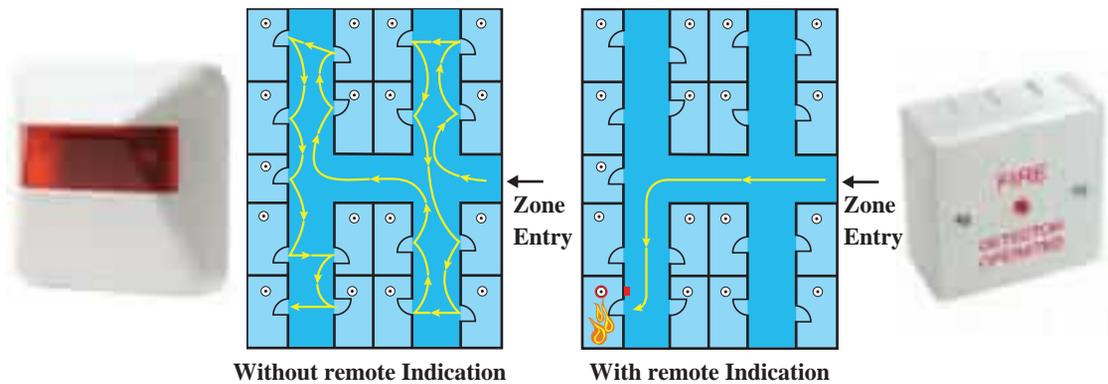
## تجهیزات جانبی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

علاوه بر تجهیزاتی که تا حال فرا گرفته‌اید، تجهیزات دیگری نیز ممکن است در سیستم اعلام حریق مورد استفاده قرار گیرند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

### I. ریموت اندیکاتور (remote indicator)

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

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



### II. تلفن کننده (Auto Dialer)

پس از تشخیص حریق توسط سیستم، لازم است به آتش‌نشانی یا به افراد دیگر اطلاع‌رسانی گردد. این وظیفه را تلفن کننده برعهده دارد. در سیستم‌های آدرس پذیر جهت این تجهیز رله‌هایی تعبیه شده است. این تجهیز نیز بین سیستم‌های متعارف و آدرس پذیر و اعلام سرقتم مشترک است.

### III. تغذیه اضطراری

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



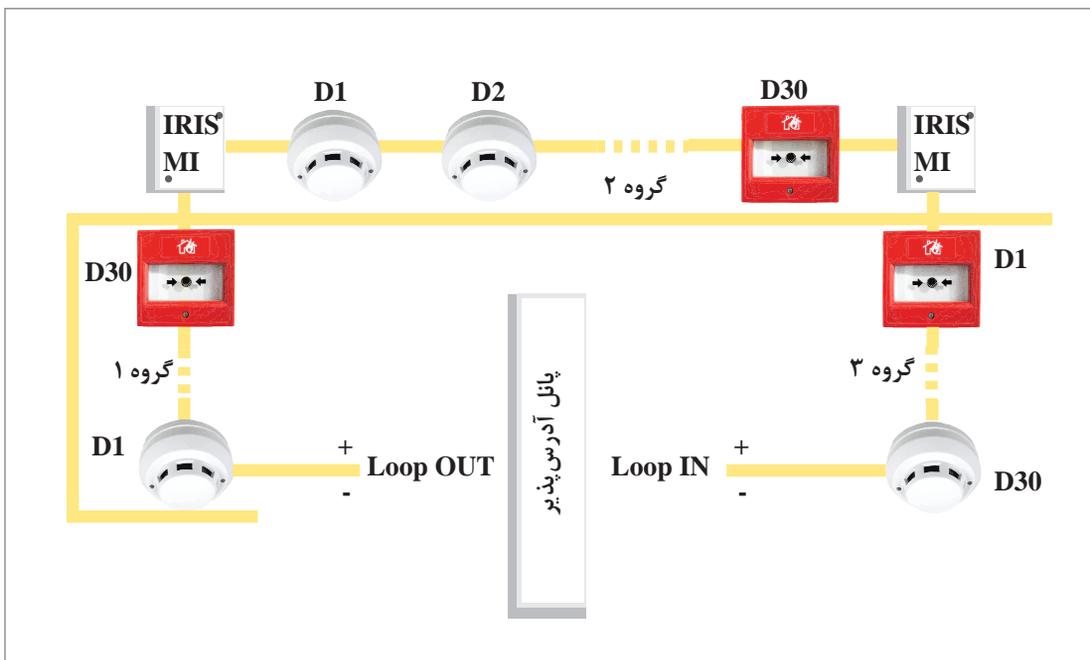
#### IV. تکرار کننده (Repeater)

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

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

برخی ماژول‌ها مختص سیستم آدرس پذیراند، از جمله:

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





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

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

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

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

فعالیت  
کارگاهی ۵



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

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



معرفی نرم‌افزار سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر

بخش فیلم ۱۵



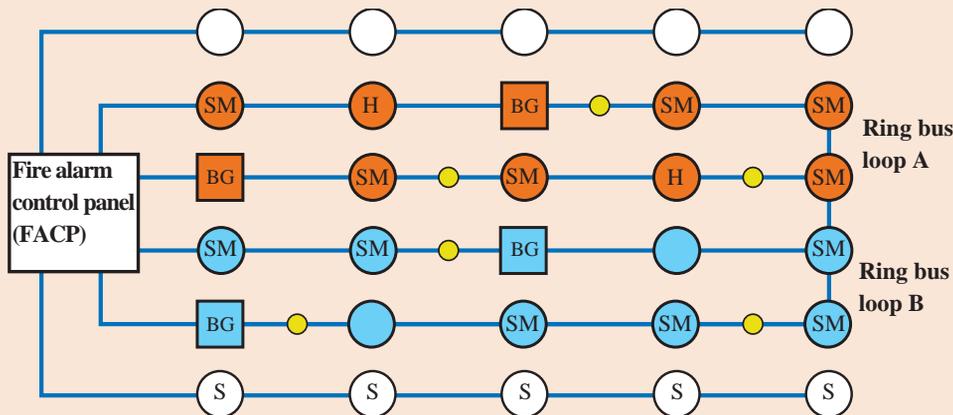
با توجه به یادگیری نرم‌افزار فوق، پروژه‌ای را به کمک هنرآموز خود طراحی و ارزیابی نمایید.

پروژه ۴





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



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

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



S



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

توجه کنید



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

پژوهش  
کنید ۳



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

پروژه ۵



هدف: طراحی سیستم اعلام حریق توسط برد آردوینو  
در این پروژه از ماژول‌های 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 می‌شود.  
■ سپس در صورتی که هر کدام از ماژول‌ها حریق را تشخیص دهد، بلافاصله پیامکی به معنای اعلام هشدار برای شماره معرفی شده و ارسال می‌گردد.

پروژه ۶



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

پژوهش  
کنید ۴



## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### شرح کار:

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

### استاندارد عملکرد:

سیم‌کشی اصولی و با رعایت فواصل و رعایت شرایط دتکتور و پنل با مطالعه کاتالوگ

### شاخص‌ها:

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

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط:** ۱ کارگاه و میز استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای  $3 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد

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

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کاتالوگ خوانی	۱	
۲	سیم‌کشی پنل و تجهیزات دیگر	۲	
۳	تنظیمات پنل	۲	
۴	تست و آزمایش عملکرد صحیح قطعات	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی		
	۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)		
	۳ مستندسازی		

میانگین نمرات\*:

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



## پودمان ۳

# نصب و راه‌اندازی سیستم‌های نظارت تصویری



انسان همواره نظارت بر داشته‌هایش را حق طبیعی خود می‌داند! به همین دلیل سیستم‌های نظارتی متنوعی به کمک بشر امروزی آمده‌اند تا بتوانند همواره بر داشته‌هایش نظارت و کنترل داشته باشند. و حتی در برخی موارد این سیستم‌ها حفاظت از جان و مال را نیز برعهده دارند. دوربین‌های مدار بسته فناوری جدیدی است که با به تصویر کشیدن فضاهای مختلف و مشاهده آنها به روش‌های گوناگون، نظارت تصویری را برای کاربران ممکن می‌کند. فناوری‌های امروزی قابلیت‌های منحصر به فردی برای سیستم‌های نظارت تصویری به ارمغان آورده است تا جایی که ساختمان‌های هوشمند بدون این سیستم‌ها غیرقابل تصور شده‌است! بنابراین ضرورت دارد هنرجوی امروزی نیز با این سیستم‌ها آشنا شود و در جهت طراحی، نصب و بهینه‌سازی آنها گام بردارد.

## واحد یادگیری ۴

### شایستگی نصب و راه‌اندازی سیستم نظارت تصویری (دوربین‌های مدار بسته)

آیا می‌دانید



- تفاوت دوربین‌های دیگر با سیستم دوربین مدار بسته چیست؟
- ترجمه لغوی دوربین مدار بسته چیست؟
- چند کاربرد برای سیستم نظارت تصویری می‌شناسید؟
- تا حال این جمله را شنیده‌اید؟ «کارخانه یا محل کار خود را از منزل ببینید» می‌دانید چگونه؟!

اهداف این شایستگی عبارت‌اند از:

- ۱ نصب و راه‌اندازی سیستم نظارت تصویری
- ۲ عیب‌یابی و رفع عیب سیستم نظارت تصویری
- ۳ طراحی و کار با نرم‌افزارهای مرتبط با سیستم نظارت تصویری
- ۴ انتقال تصویر کابلینگ و تحت وب سیستم نظارت تصویری
- ۵ هوشمندسازی سیستم توسط برقراری ارتباط با سیستم‌های موجود

### استاندارد عملکرد

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

## معرفی سیستم نظارت تصویری

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

آیا می‌دانید



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

ترجمه کنید



تاریخچه سیستم‌های نظارت تصویری

پخش فیلم



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

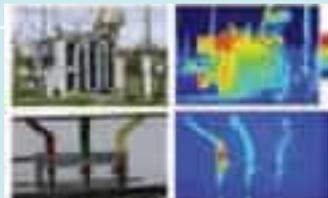
دوربین مداربسته در هنرستان و شهر شما چه کاربردهایی دارد؟ نتایج را در کلاس ارائه کنید.

بحث کنید





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

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	مزیت سیستم	معایب سیستم
با سیم (Wired)	توسط کابل (کابل‌های کواکسیال یا زوج تابیده)	۱- هزینه کم ۲- دسترسی آسان‌تر	۱- نصب سخت‌تر ۲- افت کیفیت تصویر در مسافت بالا
بی سیم (Wire Less)	توسط آنتن‌ها و تجهیزات گیرنده و فرستنده رادیویی	۱- هزینه بالاتر ۲- دسترسی سخت‌تر	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 نظارت تصویری

سیستم‌های نظارت 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 نظارت تصویری (کابل و اتصالات)

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



انواع کابل در سیستم‌های نظارت تصویری

بخش فیلم ۲



فعالیت  
کلاسی ۲

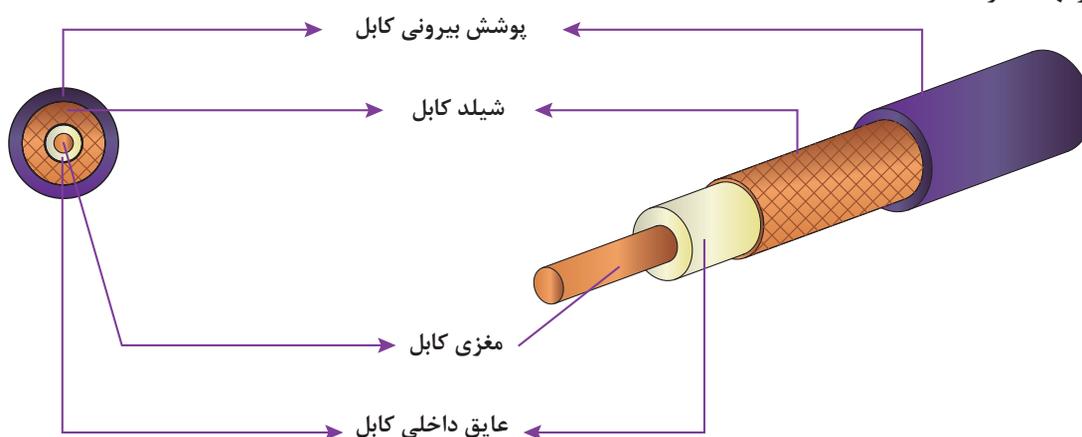


بلوک دیاگرام زیر انواع کابل و تجهیزات مورد استفاده در سیستم را نشان می‌دهد. آن را کامل کنید.

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

## الف) انواع کابل سیستم نظارت تصویری

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



با کیفیت ترین کابل از مغزی مسی با قطر  $0.8\text{mm}^2$  و شیلد مسی ۱۴۴ رشته تشکیل شده است.

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

- 

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

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

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

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



## تشخیص کیفیت کابل RG

بخش فیلم ۳

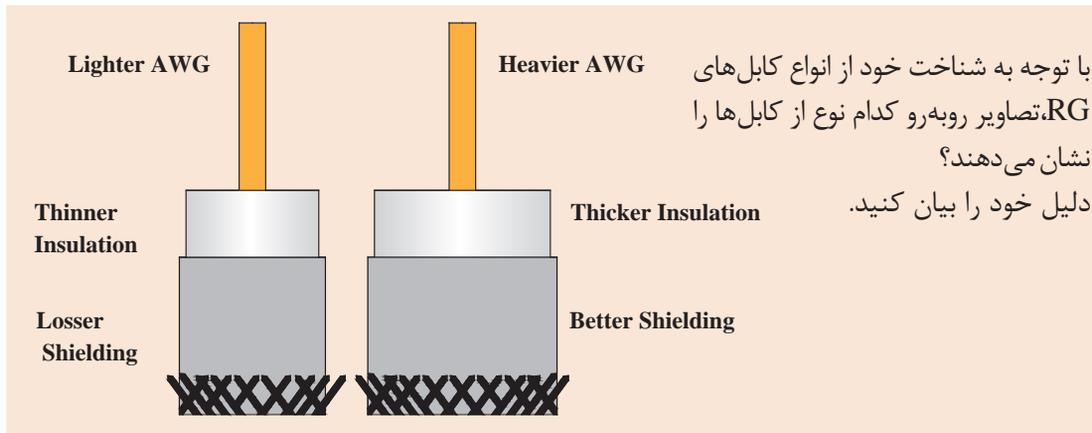


به کمک تجربیات به دست آمده از فیلم فوق، کابل های RG موجود در کارگاه خود را بررسی کنید و نتایج را با هم به اشتراک بگذارید.

فعالیت کارگاهی ۱



فعالیت کلاسی ۳



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

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

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

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

ترجمه کنید ۲



## ب) اتصال دهنده ها (کانکتورها)

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

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



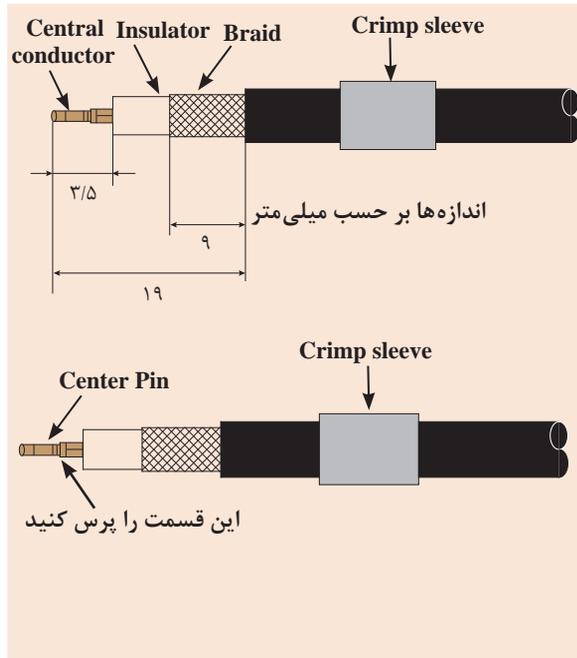
BNC‌ها، همانند سایر اتصال دهنده‌ها نیز به صورت نری و مادگی به یکدیگر متصل می‌شوند و شامل یک پین داخلی و یک فک دوار چرخنده هستند. بدنه چرخشی فیش BNC در نوع مادگی با چرخشی ۱۸۰ درجه قفل می‌شود. نوع پیچی، پرسی و لحیمی آنها متداول‌ترین نوع فیش‌های مورد استفاده در دوربین‌های مداربسته است.

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

فکر کنید



فعالیت کارگاهی ۲



### هدف: نصب فیش BNC پرسی

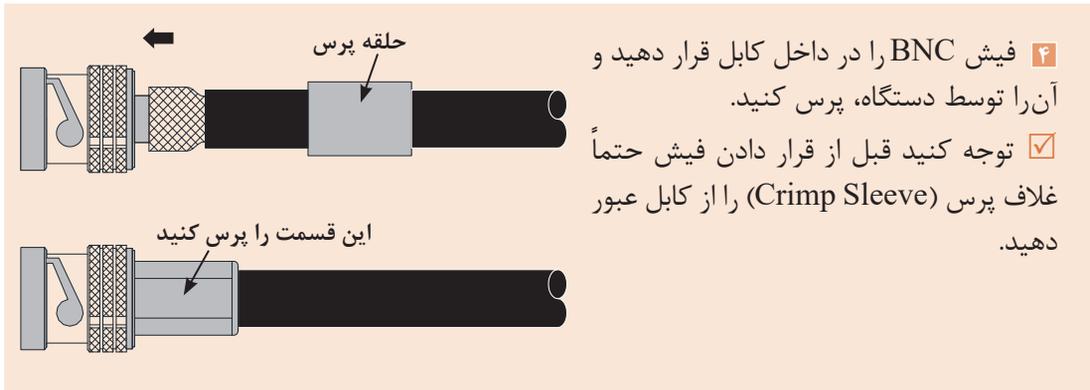
ابزار مورد نیاز: کابل کواکسیال، آچار پرس،

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 شیلدها را با کاتر قطع نکنید!!

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

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



۴ فیش BNC را در داخل کابل قرار دهید و آن را توسط دستگاه، پرس کنید.  
 ✓ توجه کنید قبل از قرار دادن فیش حتماً غلاف پرس (Crimp Sleeve) را از کابل عبور دهید.



فیلم آموزش نصب BNC لحیمی و پیچی

بخش فیلم ۴



فعالیت  
کارگاهی ۳



### هدف: نصب فیش BNC لحیمی و پیچی

ابزار مورد نیاز: کابل کواکسیال، هویه، BNC لحیمی و پیچی، سیم‌چین، کاتر و پیچ‌گوشتی 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 مداربسته است. تغذیه دوربین را می‌توان به دو قسمت مهم تقسیم کرد:

۱) انتخاب نوع سیستم تغذیه: منبع تغذیه یا اصطلاحاً «آداپتور تغذیه» غالباً در مقادیر ۱۲ یا ۲۴ ولت DC است و به دوربین متصل می‌شود. برخی از دوربین‌های صنعتی هم مستقیماً با ولتاژ ۲۲۰ 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)

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

فعالیت  
کلاسی ۴



#### انواع سیستم تغذیه نظارت تصویری



مزایا:  
معایب:



مزایا:  
معایب:

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

فکر کنید



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

**۲) فیش و کابل تغذیه:** کابل تغذیه سیستم نظارت تصویری، به صورت سیم زوجی (ترجیحاً افشان) و حداقل با قطر ۰/۷۵mm و در دو رنگ قرمز و مشکی یا قرمز و آبی وجود دارد. فیش تغذیه دوربین معمولاً به صورت یک مادگی است. محل اتصال تغذیه ممکن است به صورت ترمینال پیچی نیز باشد (تصویر زیر). برخی از دوربین‌ها نیز از طریق سیم تصویر تغذیه می‌شوند و نیازی به اتصال فیش تغذیه ندارند (فناوری POE در کابل‌های شبکه و فناوری POC در کابل‌های کواکسیال).



#### هدف: نصب کابل و فیش‌های تغذیه

- ابزار مورد نیاز: کابل ۱ mm یا ۰/۷۵، فیش نری تغذیه، فیش مادگی تغذیه، اهم‌متر
- ابتدا و انتهای کابل را به فیش‌ها (یک طرف به نری و یک طرف به مادگی) طبق رنگ‌بندی و رعایت پلاریته مثبت و منفی متصل کنید.
  - توسط اهم‌متر کابل آماده شده را تست کنید.
  - پلاریته مثبت، قسمت داخلی فیش است یا قسمت خارجی آن؟ چرا به این صورت است؟

فعالیت  
کارگاهی ۴



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

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

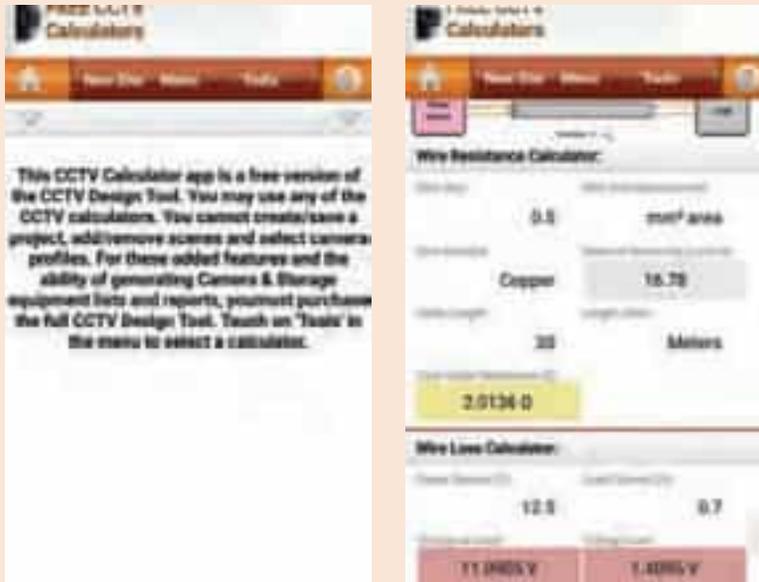
نکته زیست  
محیطی





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

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



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

## اجزای سیستم نظارت تصویری (دوربین) ۱

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

### الف) انواع دوربین از نظر نوع سیگنال

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



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

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

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

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

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

ترجمه  
کنید ۳

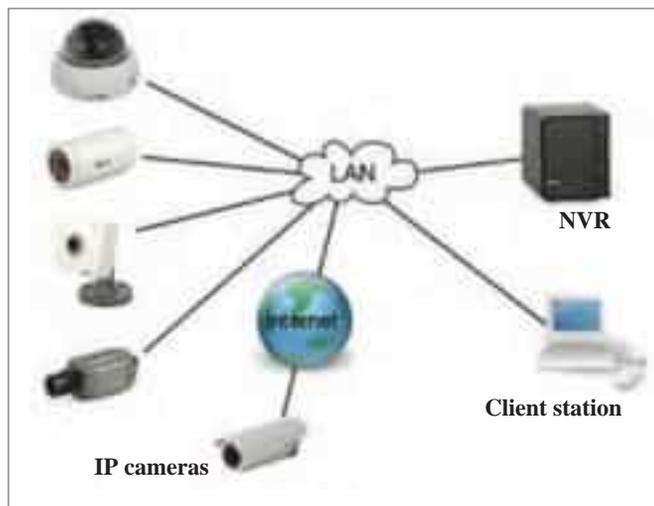


ویدئو بالن (Video Balun) یکی از تجهیزات اضافی در کابل کشی دوربین های HD می باشد. در مورد این قطعه تحقیق کنید و راجع به آن گزارشی در کلاس ارائه دهید. تصویر روبه رو ویدئو بالن را نمایش می دهد.

پژوهش  
کنید ۱



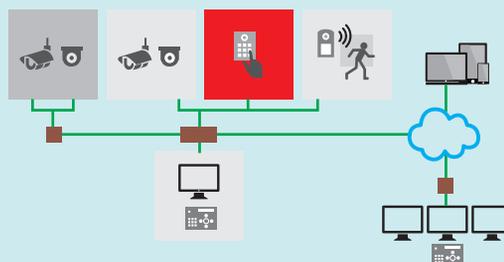
۲) **دوربین تحت شبکه (IP):** دوربین های IP، نسل جدید دوربین های مدار بسته هستند که به دوربین دیجیتال نیز معروف اند. امروزه بازارهای جهانی تمایل زیادی به دوربین های دیجیتال نشان داده است. همانگونه که از نام این دوربین پیداست (برخلاف دوربین های آنالوگ) این دوربین ها از همان ابتدای دریافت تصاویر و صدا،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





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

### تصویر (ویژگی دوربین IP)



هرچه پهنای باند بالاتر باشد کیفیت تصویر بالاتری خواهیم داشت.

تأثیر نویز بر سیستم‌های دیجیتال بسیار کمتر از آنالوگ می‌باشد.



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

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



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

### ب) انواع دوربین از نظر شکل ظاهری

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

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

فعالیت  
کلاسی ۷



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

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. (ضمن اینکه می توان آنها را در دسته بندی متفاوتی نیز ارائه کرد):

### ۱) انواع دوربین از نظر کاربرد



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

■ **دوربین ضد آب (Waterproof):** اگر دوربین مدار بسته را به گونه ای بسازند و مورد استفاده قرار دهند که از نفوذ آب به آن جلوگیری شود؛ به آن «دوربین ضد آب» اطلاق می شود. خواه این دوربین دارای قاب باشد یا خود دوربین درجه حفاظت (IP) بالایی داشته باشد.



■ دوربین مخفی یا مینیاتوری (Mini): معمولاً از 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 دکتور اعلام حریق، چشمی اعلام سرقت، لامپ، ساعت و طرح آینه نمونه‌هایی از این نوع دوربین‌هاست.



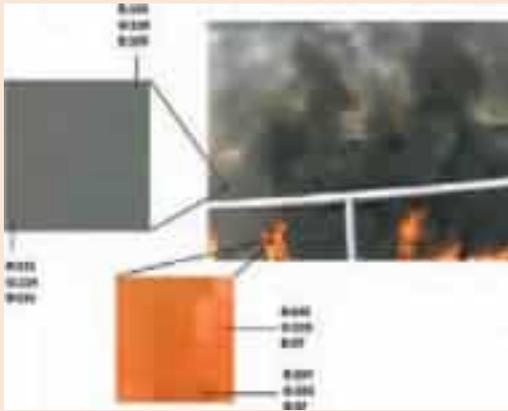
یکی از کاربردهای دوربین‌های مینیاتوری، استفاده از آنها در آیفون‌های تصویری است. تحقیق کنید هر پایه (سیم) این دوربین‌ها معرف چه چیزی است؟ در صورتی که از این نوع آیفون در هنرستان دارید این تحقیق را به صورت گروهی انجام دهید و گزارش خود را ارائه کنید.

پژوهش  
کنید ۲



۲) دوربین‌های دید در شب یا IR: صرف نظر از نوع دوربین که می‌تواند دام یا بالت (یا هر نوع 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 (فتوسل) 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.





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.

پژوهش  
کنید ۳



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

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

فعالیت  
کارگاهی ۵



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 ماژول دوربین توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۵



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

پروژه ۲

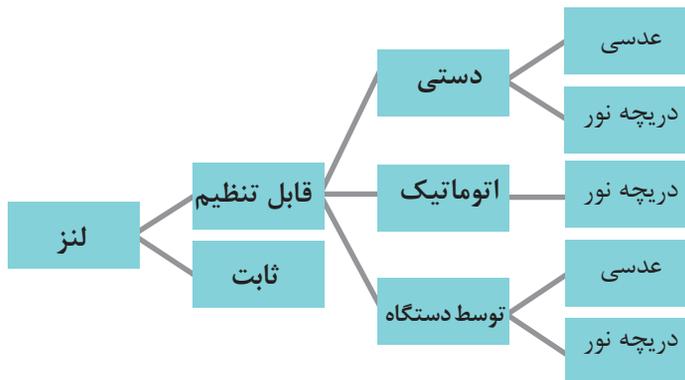


## اجزای دوربین مداربسته

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 عدسی‌هاست 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 به‌داخل دوربین، که شامل عدسی و دریچه عبور نور است لنز می‌گوییم. امکانات و نوع لنز در کیفیت تصویر ایجاد شده تأثیر به‌سزایی دارد. در نمودار زیر تقسیم‌بندی انواع لنزها را می‌بینید. لنز دوربین‌های مداربسته از نظر قابلیت تنظیم فاصله کانونی به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:



لنز در دوربین‌های مداربسته

بخش فیلم ۶



فعالیت  
کلاسی ۸



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

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

	<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 ارائه 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>

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

بحث کنید



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

نرم افزارهای مختلفی برای انتخاب لنز دوربین مدار بسته وجود دارد. Cam-Tech CCTV Lens Calculator یکی از نرم افزارهایی است که 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





## آموزش نرم‌افزار IP Video System Design Tool

بخش فیلم ۷



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

آیا می‌دانید



✓ 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 عبوری از روزنه لنز به داخل دوربین را به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. حسگرهایی که امروزه در دوربین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد دو نوع‌اند:

**I. CCD (Charged Coupled Device):** 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.

**II. CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor):** با پیشرفت فناوری و افزاره‌های 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.



## حسگر در دوربین‌های مداربسته

بخش فیلم ۸





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

### ویژگی حسگرهای CCD

تغذیه ۱۲ ولت و جریان ..... میلی آمپر

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

ابعاد ..... دارد.

قیمت این حسگر بالاتر می‌باشد.

در دوربین با سرعت فریم پایین استفاده می‌شوند.

### ویژگی حسگرهای CMOS

امکان ساخت تمامی مدارات منطقی بر روی یک چیپ

کیفیت ..... و تولید آن در حجم انبوه.

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

حساسیت ۱۰ برابر ..... از حسگرهای CCD

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



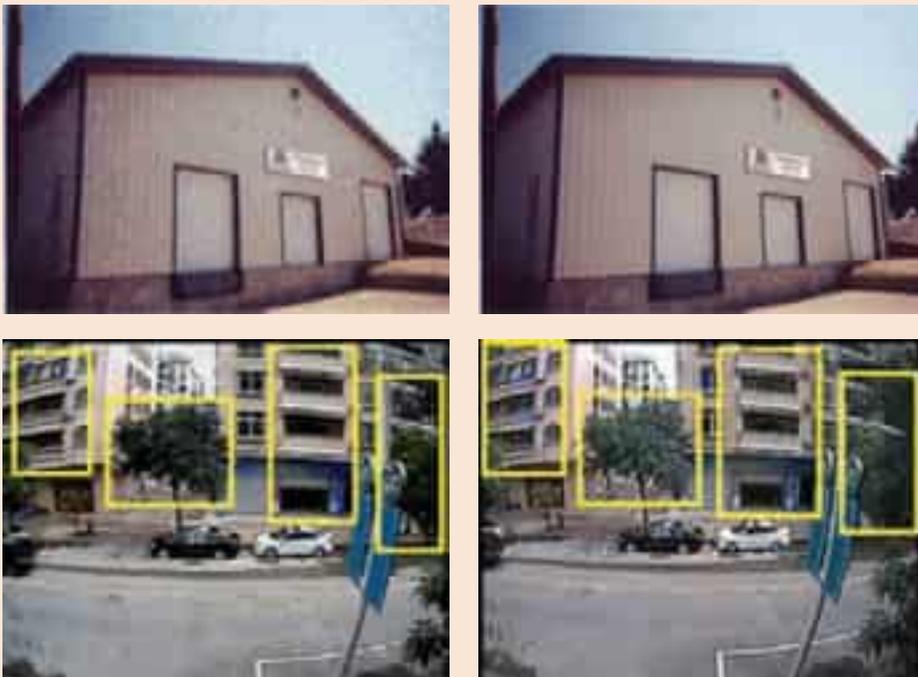
جدول زیر انواع حسگر دوربین مداربسته را نمایش می‌دهد. با توجه به اطلاعاتی که از دیدن فیلم فوق به دست آورده‌اید، آن را کامل کنید.

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

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

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

بحث کنید



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

### ۳- برد الکترونیکی دوربین (CHIPSET)

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

الف) تبدیل خروجی سنسور به یک سیگنال ویدئویی؛

ب) پردازش سیگنال خروجی سنسور؛

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

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

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



چیپست دوربین‌های مداربسته

بخش فیلم ۹



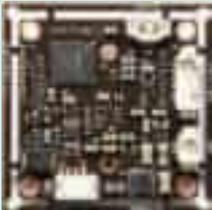
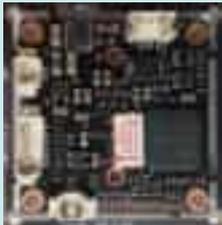
فعالیت  
کارگاهی ۶



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

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

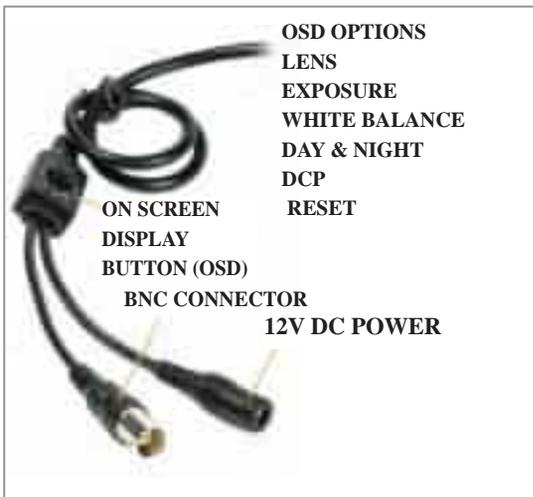
اطلاعات و سیگنال های دوربین، که توسط اجزای معرفی شده تولید می شود؛ توسط کابل دوربین به بقیه سیستم انتقال می یابد. این کابل قطعاً شامل ورودی تغذیه و خروجی تصویر می شود. همچنین، کابل دوربین ممکن است شامل منو OSD یا خروجی آلام یا خروجی صدا (میکروفن) نیز باشد.



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



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



۳) منو OSD: اصطلاح OSD برگرفته از سرواژه هایی از واژه های On Screen Display menu می باشد و به معنای «منوی تنظیمات نمایش داده شده روی صفحه» است و کارایی این منو فقط تنظیمات تصویر دوربین است. البته رشد فناوری سیستم های نظارت تصویری این تنظیمات را بر بستر کابل کواکسیال و دستگاه ضبط و کنترل انتقال داده است.

علاوه بر این قابلیت، همان طور که قبلاً هم اشاره شد در دوربین های چندمنظوره HD، این منو به جای تنظیمات تصویر؛ نوع خروجی تصویر را مشخص می کند. (صفحه ۸۷ را مشاهده کنید.)





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

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



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

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

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

وظیفه اصلی این دستگاه ضبط سیگنال و تصاویر دریافتی از دوربین‌ها است. علاوه بر این وظیفه، این سیستم قابلیت‌های فراوانی را برای دوربین‌ها فراهم می‌کند. از ضبط تصاویر با فرمت‌های تصویری و کیفیت‌های مختلف تا قابلیت‌های هشدار متنوع، ارتباط با شبکه و به‌کارگیری 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 عملاً 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

بخش 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



نام دستگاه	انواع	نوع کاربرد (مورد استفاده)	ویژگی	تصویر
..... (standalone)	..... Digital Video Recorder	دوربین‌های .....		
	..... Network Video Recorder	دوربین‌های .....		
.....	..... (داخلی)	نصب بر روی .....		
	..... (خارجی)			

## ۱- DVR

این دستگاه جهت ضبط و کنترل دوربین‌های آنالوگ (معمولی و HD) مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل تعداد محدودی ورودی و خروجی تصویر و صداست. محدودیت تعداد ورودی‌های DVR، آنها را دسته‌بندی کرده است؛ برای مثال DVRهای با چهار ورودی تصویر را چهارکانال (DVR 4CH) می‌نامند. به همین ترتیب تعداد کانال‌ها می‌تواند ۸، ۱۶ و ۳۲ باشد. DVRهای رایج در بازار از ۳۲ کانال فراتر نمی‌روند. ورودی تصویر از نوع مادگی BNC می‌باشد. این دستگاه‌ها ممکن است ورودی صدا نداشته باشند و یا اینکه یک یا چند ورودی صدا در آنها تعبیه شده باشد. ورودی صدا نیز از نوع فیش AV است. همچنین این دستگاه دارای خروجی هم‌زمان صدا و تصویر بوده که خروجی صدای آن از نوع فیش AV و خروجی تصویر آن از یکی از انواع BNC (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.

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

آیا می‌دانید



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

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

فعالیت  
کارگاهی ۷



### پارامترهای انتخاب DVR

بخش فیلم ۱۲



### هدف: شناخت انواع قابلیت دوربین‌ها

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

فعالیت  
کارگاهی ۸



## ۲- NVR

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

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



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

بخش فیلم ۱۳



فعالیت  
کارگاهی ۹



### هدف: متصل کردن دوربین IP به NVR

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

## ۳- کارت های الکترونیکی

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

## تجهیزات جانبی سیستم نظارت تصویری



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

### ۱- میکروفن (Microphone)

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

توجه کنید



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



### هدف: متصل کردن میکروفن به DVR

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

آیامی دانید



خروجی میکروفن‌های 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 عاملی خاص نیاز به کاور است. البته پایه‌های دیگری نیز در بازار موجودند که می‌توان دوربین را به حالت چرخشی (PTZ) درآورد.

آیامی دانید



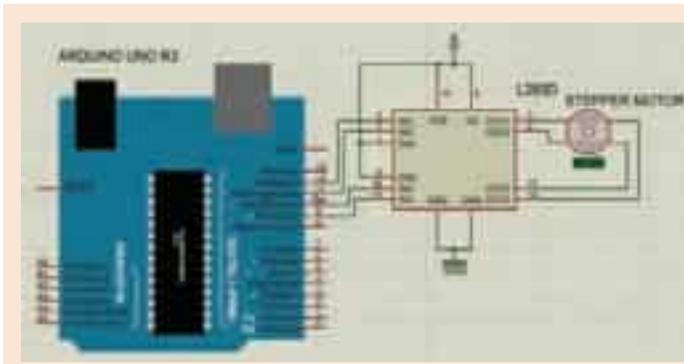
مهم‌ترین ویژگی و امتیاز موتورهای پله‌ای از سایر موتورها، امکان کنترل حرکت شفت موتور و قراردادن آن در مکان دلخواه با اعمال پالس‌های مناسب است. در این صورت مانند موتورهای DC و سرو موتورها، نیازی به استفاده از مدارات پیچیده برای کنترل وضعیت موتور نمی‌باشد. در کاربردهایی که به موقعیت‌یابی دقیق نیاز است (مانند: پرینتر سه بعدی، دستگاه‌های CNC، رباتیک، اتوماسیون و...) از موتورهای پله‌ای استفاده می‌شود. یکی از کاربردهای این نوع موتور در دوربین‌های گردان می‌باشد.



راه‌اندازی موتور پله‌ای توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۱۴





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

### ۳- هارددیسک (Hard Disk)

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

فرمول مناسبه فضای هارد در سیستم های مدار بسته:

$$\frac{\text{ظرفیت مورد نیاز}}{\text{ظرفیت هر کانال در یک ساعت بر حسب کیلوبایت}} = \frac{\text{تعداد روز مورد نیاز} \times \text{تعداد ساعات ضبط در هر روز}}{\text{ظرفیت کل هارد بر حسب کیلوبایت}}$$

تعداد روز مورد نیاز × تعداد ساعات ضبط در هر روز = ظرفیت کل هارد بر حسب کیلوبایت

ظرفیت هر کانال در یک ساعت بر حسب کیلوبایت = ظرفیت کل هارد بر حسب کیلوبایت

### هدف: متصل کردن هارددیسک به DVR

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

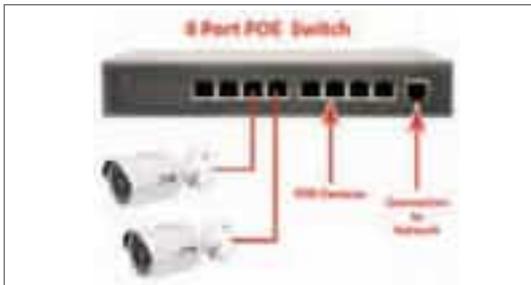




### هدف: محاسبه حجم هارد دیسک با نرم افزار CCTV Lens Calculator

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

### ۴- سوئیچر (Switcher)



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



نحوه متصل کردن به سیستم دوربین تحت شبکه (IP)



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

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



### ۵- رک (Rack)



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



#### ۶- تستر (Tester)

تستر دوربین 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 میکروفن 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 سیستم 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 زنبورعسل و امثال این‌ها. در این موارد بهترین روش، استفاده از سیستم فتوولتائیک و متصل کردن آن به سیستم نظارت تصویری است.

نکته



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

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

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



## ۸- مبدل و فیش های ارتباطی

جهت برقراری ارتباط بین خروجی تصویر، ورودی تصویر، تبدیل تصویر خروجی و تبدیل انواع فیش ها، به مبدل ها و فیش های ارتباطی گوناگون (بسته به شرایط کار از آنها و نحوه استفاده از آنها) نیاز داریم.



معرفی انواع فیش ها و مبدل های ارتباطی

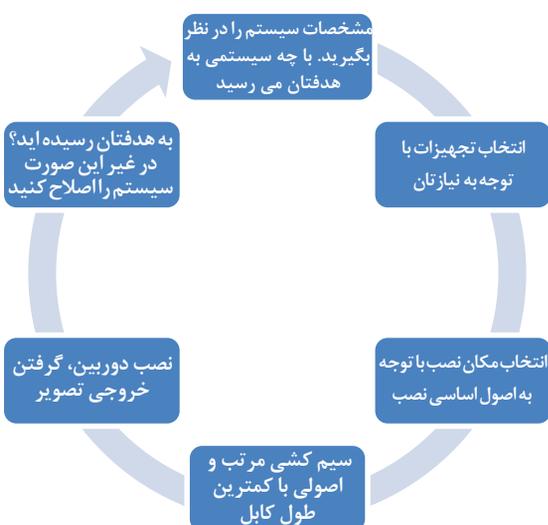
بخش فیلم ۱۶



## نصب، بهره برداری و نگهداری سیستم نظارت تصویری

### ۱- نصب تجهیزات سیستم نظارت تصویری

نصب صحیح و اصولی تجهیزات در تمام سیستم ها، امری اجتناب ناپذیر است. در سیستم های 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 جزئی تر باشد بهتر است. برای مثال، هر ساختمانی که می خواهید بررسی کنید، خیابان های خاص، پارک ها، زمین های بازی، ورودی ها، خروجی ها، پارکینگ ماشین و سایر مواردی را که باید دیده شود اضافه کنید. (این کار می تواند توسط دست یا نرم افزار انجام شود).  
توجه به نکات روبه رو در نصب تجهیزات مؤثر و بسیار مهم است.



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

بحث کنید



### ۲- بهره برداری سیستم نظارت تصویری

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

توجه کنید



پس همان گونه که قبلاً هم بیان شد، نصب استاندارد، بهره برداری بهینه تری را به دنبال خواهد داشت. بهره برداری از سیستم های نظارت تصویری برای هر مکان تعریف خاص خود را دارد. برای مثال نحوه بهره برداری از اماکن عمومی و فروشگاه ها و حتی از اماکن خصوصی با یکدیگر متفاوت است. اما نکته حائز اهمیت در همه موارد، حذف عواملی است که سیستم را ناپایدار کنند.

فکر کنید



به نظر شما چه عواملی سیستم نظارت تصویری در حال کار را مختل یا ناپایدار 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



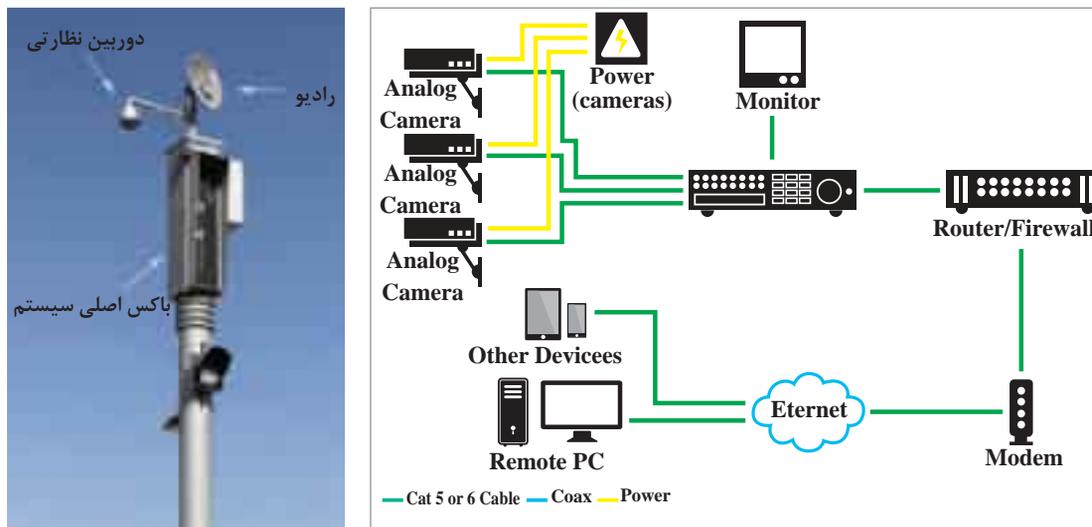
طبق مواد ۸۰ و ۸۱ قانون تأمین اجتماعی، چتر حمایتی تأمین اجتماعی از هنگام پرداخت اولین حق بیمه، بر سر بیمه‌شده و خانواده تحت تکفل وی گسترده می‌شود. این پوشش حمایتی تا پایان حیات بیمه‌شده ادامه دارد. با فوت مستمری‌بگیر بازنشسته و از کارافتاده کلی تحت پوشش تأمین اجتماعی، خانواده و بازماندگان وی با احراز 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 دربر 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 رادیویی باشد. انتقالی که از طریق گیرنده و فرستنده رادیویی 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 دربر می‌گیرد. انتقال تصویر نوع اول را در طول بخش‌های گذشته فراگرفته‌اید. در این بخش «انتقال تصویر» نوع سوم را فراموشی کنید.

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



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





### اعمال تنظیمات جهت انتقال تصویر LOCAL

بخش فیلم ۱۷



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

بخش فیلم ۱۸



### هدف: انتقال تصویر LOCAL

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

پروژه ۶



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

بخش فیلم ۱۹



### هدف: انتقال تصویر بر روی IE

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

پروژه ۷



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

پژوهش  
کنید ۵



### انتقال تصویر سیستم نظارت تصویری توسط نرم افزار

بخش فیلم ۲۰



### هدف: انتقال تصویر بر روی نرم افزار

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

پروژه ۸



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

بخش فیلم ۲۱



پروژه ۹



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

بحث کنید



انتقال تصویرهایی را که تا حال 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

پروژه ۱۰



**هدف: انتقال تصویر IP استاتیک بر روی تلفن همراه، نرم افزار و IE**  
باتوجه به فیلمی که مشاهده کردید با وصل دستگاه به اینترنت و تنظیمات مربوط به مودم، پروژه‌های 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 بی سیم و نصب و راه اندازی آنها را مورد تحقیق قرار دهید و در صورت داشتن این نوع دوربین در کارگاه‌تان، آن را نصب و راه اندازی کنید.

## ارزشیابی شایستگی سیستم نظارت تصویری

<p><b>شرح کار</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ شناخت اجزای مختلف سیستم نظارت تصویری</li> <li>■ مطالعه کاتالوگ تجهیزات مربوطه سیستم</li> <li>■ کابل کشی برق و تصویر و نصب طبق استانداردها</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش گیری از سیستم</li> <li>■ انتقال تصویر بر روی شبکه محلی و نت</li> </ul>																																															
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ انجام تمام مراحل بر روی میز کار استاندارد همراه با مطالعه کاتالوگ قطعات</li> </ul>																																															
<p><b>شاخص ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت پارامترهای مهم نصب تجهیزات</li> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم دوربین</li> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم دستگاه ضبط تصاویر</li> <li>■ کار با نرم افزارهای مربوطه</li> </ul>																																															
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>شرایط: ۱) کارگاه و میز استاندارد ۲) نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳) تهویه استاندارد و دمای <math>20^{\circ}\text{C} \pm 3</math></p> <p>ابزار و تجهیزات: ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم نظارت تصویری (آنالوگ و دیجیتال) - کابل مخصوص دوربین و اتصالات</p>																																															
<p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>کاتالوگ خوانی و کار با نرم افزار</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>کابل کشی دوربین و تجهیزات دیگر</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>تنظیمات DVR یا NVR</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>تست و آزمایش عملکرد صحیح دوربین و دستگاه</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>انتقال تصویر</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۳ مستندسازی</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">میانگین نمرات*:</td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	کاتالوگ خوانی و کار با نرم افزار	۱		۲	کابل کشی دوربین و تجهیزات دیگر	۲		۳	تنظیمات DVR یا NVR	۲		۴	تست و آزمایش عملکرد صحیح دوربین و دستگاه	۲		۵	انتقال تصویر	۲			شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:				۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی	۲			۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)				۳ مستندسازی			میانگین نمرات*:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																												
۱	کاتالوگ خوانی و کار با نرم افزار	۱																																													
۲	کابل کشی دوربین و تجهیزات دیگر	۲																																													
۳	تنظیمات DVR یا NVR	۲																																													
۴	تست و آزمایش عملکرد صحیح دوربین و دستگاه	۲																																													
۵	انتقال تصویر	۲																																													
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:																																														
	۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی	۲																																													
	۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)																																														
	۳ مستندسازی																																														
میانگین نمرات*:																																															



## پودمان ۴

### نصب و راه اندازی درب های اتوماتیک



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

## واحد یادگیری ۵

### شایستگی نصب و راه‌اندازی درب اتوماتیک با مکانیزم عملکرد عمودی

آیا می‌دانید



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

#### اهداف این شایستگی 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 شایستگی، 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 درب‌های کرکره‌ای قدیمی چه بود؟ آیا به جز عیوبی که به حذف آنها منجر شد، می‌توان برای آنها ویژگی‌هایی نیز برشمرد؟



## پیدایش درب با مکانیزم عمودی

امروزه بیشترین درب‌های ورودی ساختمان‌ها با مکانیزم عملکرد افقی طراحی شده‌اند. اما با پیشرفت فناوری‌ها و ایده‌های مهندسين، درب‌های با مکانیزم عملکرد عمودی نیز عرضه شده‌اند و سهم گسترده‌ای را به خود اختصاص داده‌اند. در بازار به این نوع درب‌ها، درب کرکره‌ای گفته می‌شود. کرکره‌های قدیمی، به علت سنگینی و به تبع آن، ایجاد ناراحتی‌هایی از قبیل دیسک کمر و همچنین داشتن خرابی‌های مکرر، جای خود را به کرکره‌های برقی دادند و به مرور زمان حتی جایگزین درب‌های لولایی و کشویی شده‌اند. می‌توان 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. همان‌طور که سال قبل خواندید، سیستم هیدرولیک دارای نقایصی است، از همین رو با پیشرفت موتورهای الکترومکانیک این فناوری برای ساخت درب اتوماتیک مورد استفاده قرار گرفت و باعث پیشرفت روز افزون این درب‌ها و تبدیل شدن درب اتوماتیک به یک صنعت شد تا جایی که امروزه درب اتوماتیک کرکره‌ای یکی از ملزومات مهم خانه هوشمند به حساب می‌آید.

پژوهش کنید

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



## کاربرد درب‌های با مکانیزم عمودی

امروزه درب‌های با مکانیزم عمودی یا اصطلاحاً کرکره‌ای کاربردهای گسترده‌ای یافته‌اند. شاید دلیل این استقبال، سادگی نصب و تعویض آنها بر روی درب‌ها و کرکره‌های قدیمی و امکاناتی باشد که این درب‌ها به کاربر ارائه می‌کنند.



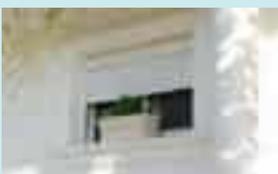
کاربردهای درب اتوماتیک کرکره‌ای

پخش فیلم





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

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

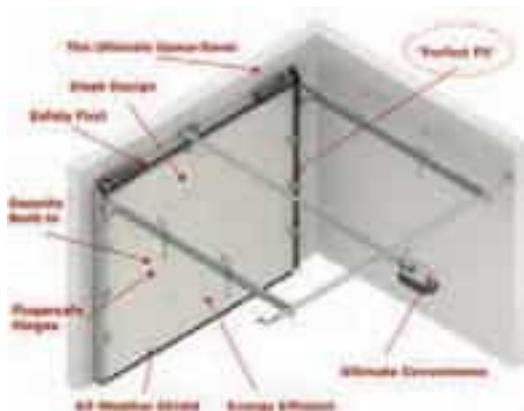
## انواع بازشوهای درب کرکره‌ای

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

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



بودمان چهارم: نصب و راه‌اندازی درب‌های اتوماتیک



درب کرکره‌ای زیر سقفی (سکشنال)



درب کرکره‌ای جمع‌شونده (رول آپ)

## درب اتوماتیک زیر سقفی (Sectional)

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



معرفی اجزای درب اتوماتیک کرکره‌ای

بخش فیلم ۲



فعالیت  
کلاسی ۲



جدول زیر اجزای تشکیل‌دهنده درب‌های اتوماتیک سکشنال (زیرسقفی) را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

وظیفه	نام قطعه	تصویر
.....	پنل (.....)	
.....	.....	

.....	.....	
موتورهای درب سکشنال به صورت کناری و مخصوص سکشنال می باشد.	.....	
.....	کنترل کننده	

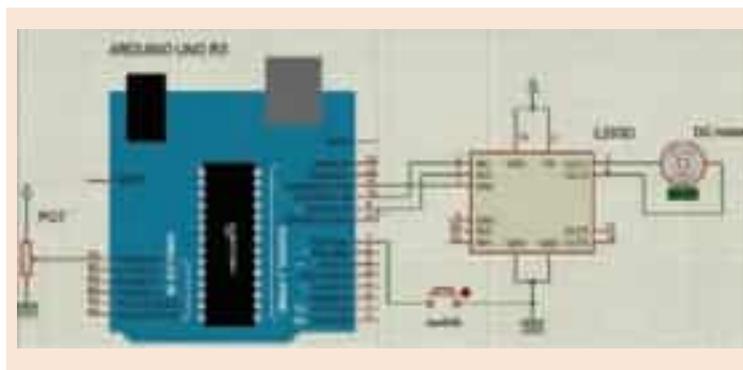
موتورهای جریان مستقیم یا DC یکی از رایج ترین موتورهای الکتریکی هستند که کاربرد گسترده ای در پروژه های صنعتی، تجاری و خانگی دارند. از جمله مزایای این موتورها می توان به قیمت ارزان و ساده بودن مدارات راه انداز آنها اشاره کرد. سرعت، گشتاور و چگونگی کنترل موتور سه موضوع مهم در انتخاب این موتورهاست.

آیا می دانید



راه اندازی موتور DC توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۳



مدار شکل روبه رو را ببینید، 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

بخش فیلم ۴





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

#### اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.

## درب اتوماتیک جمع‌شونده (Roll Up)

یکی از مشکلات مهم درب‌های سکشنال هزینه بالا و زمان‌گیر بودن ساخت آنهاست. از این‌رو، درب‌های جمع‌شونده یا رول‌آپ گزینه مناسب‌تری جهت درب‌های اتوماتیک با مکانیزم عملکرد عمودی است. از طرف دیگر، در این نوع درب، دیگر نیاز به ساخت کل درب لولایی نمی‌باشد و حتی با هزینه کمتری می‌توان درب اتوماتیک داشت.

این نوع درب‌ها با درب‌های سکشنال بسیار شباهت دارند، و تنها تفاوت عمده آنها در نوع جمع‌شوندگی و بازشوندگی آنهاست، که همچون درب‌های کرکره‌ای قدیمی در یک محور متحرک جمع می‌شوند. این عمل توسط موتور برقی انجام می‌شود.

## کاربردهای درب‌های جمع‌شونده

درب‌های اتوماتیک که به‌صورت جمع‌شونده (Roll Up)

مرسوم هستند عبارت‌اند از:

### ۱- کرکره پنجره‌ای اتوماتیک

کرکره اتوماتیک پنجره‌ای به وسیله ریموت کنترل، باز و بسته می‌شود و با بهره‌گیری از تیغه کرکره برقی پنجره و موتور کوچک‌تر می‌توان به سادگی فضای خانه را ایمن‌تر و نمای ساختمان را زیباتر و شکیل‌تر کرد.



مزیت‌های کرکره پنجره‌ای اتوماتیک چیست؟ کاربرد آنها کجاست؟

## ۲- سانترال

در واقع سیستم سانترال همان کرکره‌های سنتی است که توسط یک موتور در مرکز شفت کرکره به‌صورت اتوماتیک عمل می‌کند. مکانیک این کرکره دقیقاً مکانیک همان کرکره‌های سنتی قدیمی است که از کاسه فنر و شفت استفاده می‌کردند.

## اجزای درب‌های جمع‌شونده

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

### ۱- موتور

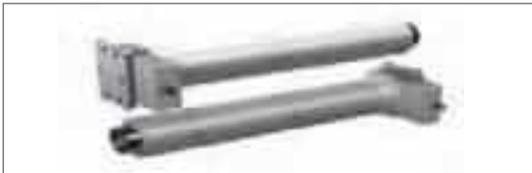
در حال حاضر سه نوع موتور کرکره در بازار بسیار مورد استفاده هستند که عبارت‌اند از:

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



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

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



**۲- موتور کرکره توبولار (Tubular):** این نوع موتور

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

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



برای انتخاب موتور کرکره به چه پارامترهایی باید توجه کرد؟

بحث کنید



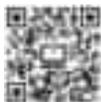
در دو نوع درب کرکره‌ای رول‌آپ زیر، چه نوع موتورهایی استفاده می‌شود؟ دلایل خود را بنویسید.  
پنجره‌ای:  
سانترال:

فعالیت  
کلاسی ۳



### ۲- تیغه درب

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



## انواع تیغه درب اتوماتیک

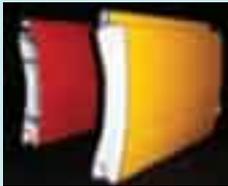
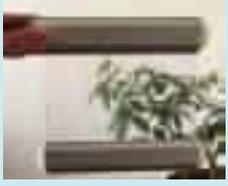
بخش فیلم ۵



فعالیت  
کلاسی ۴



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

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



## اجزا و متعلقات درب کرکره‌ای

بخش فیلم ۶





### ۳- کنترل کننده (Control Box)

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



### ۴- تغذیه اضطراری (UPS)

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

## ساخت و نصب درب کرکره ای جمع شونده

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



اجرا و نصب درب اتوماتیک جمع شونده

بخش فیلم ۷



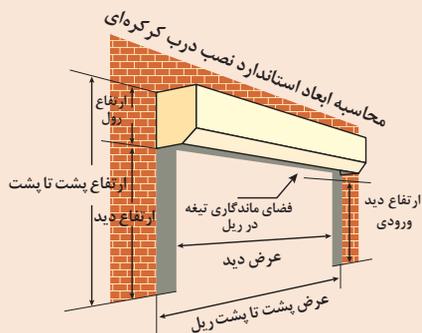
فعالیت کارگاهی ۲



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

اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.



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

نکته زیست محیطی



## ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی درب‌های عملکرد عمودی

<p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نصب یکی از درب‌های اتوماتیک با عملکرد عمودی با توجه به امکانات موجود کارگاه</li> <li>■ زیرسازی و آهن‌کشی و نصب ریل</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش‌گیری از سیستم</li> </ul>																																			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ زیرسازی و اجرای صحیح</li> </ul>																																			
<p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه کاتالوگ و شناخت تفاوت موجود در انواع درب‌های با مکانیزم عمودی</li> <li>■ رعایت نحوه اجرا با توجه به نوع درب‌ها</li> <li>■ عملکرد درب‌ها با توجه به خواست هنرآموز</li> </ul>																																			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>شرایط: ۱ کارگاه استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>20^{\circ}\text{C} \pm 3</math>؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد - تجهیزات مورد نیاز سیستم درب کرکره‌ای</p>																																			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>زیرسازی و آهن‌کشی (ریل و متعلقات)</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>نصب موتور و تیغه‌ها</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>تنظیمات و راه‌اندازی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۳ مستندسازی</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>میانگین نمرات*</b></p> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	زیرسازی و آهن‌کشی (ریل و متعلقات)	۲		۲	نصب موتور و تیغه‌ها	۲		۳	تنظیمات و راه‌اندازی	۲			شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	۲			۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی				۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)				۳ مستندسازی		
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																
۱	زیرسازی و آهن‌کشی (ریل و متعلقات)	۲																																	
۲	نصب موتور و تیغه‌ها	۲																																	
۳	تنظیمات و راه‌اندازی	۲																																	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	۲																																	
	۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی																																		
	۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)																																		
	۳ مستندسازی																																		

## واحد یادگیری ۶

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

آیا می دانید



- 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 شایستگی 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 شایستگی، 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 مهندسی، این درب ها توسط اعمال نیروهای جانبی، اتوماتیک شدند.

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

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

ترجمه  
کنید ۱



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

پژوهش  
کنید ۲



## درب‌های اتوماتیک بازویی



از درب‌های بازویی، که خود شامل درب‌های دولنگه و تک‌لنگه‌اند عموماً درب ورودی پارکینگ‌های منازل، ساختمان، انبار، کارخانجات و... جهت کنترل تردد استفاده می‌گردد. این درب‌ها، که معمولاً توسط آهنگر و با توجه به نیاز و شکل دلخواه مصرف‌کننده ساخته می‌شود، دارای لولا (جهت کنترل و سهولت باز و بسته شدن)، قفل و متعلقات می‌باشد. تقدم باز شدن با یکی از لنگه‌ها می‌باشد، یعنی یکی از لنگه‌ها حتماً باید اول باز شود و سپس لنگه دوم باز شود. این درب‌ها را می‌توان با اعمال نیرو و مکانیزم‌هایی، اتوماتیک نمود. در بازار مجموعه‌ای که وظیفه اتوماتیک نمودن درب‌ها را برعهده دارد جک نامیده می‌شود، از جمله جک اتوماتیک، جک برقی، جک پارکینگی و بازوی محرک.

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

فعالیت  
کلاسی ۵



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

تفاوت‌ها و شباهت‌های انواع جک‌ها را مورد بحث و بررسی قرار دهید و مشخص کنید برای هر نوع و برای ساختمان کدام یک می‌تواند مناسب باشد؟

بحث کنید



انواع درب دولنگه و ساخت آن

بخش فیلم ۸



به کمک هنرآموز خود یک نمونه درب دولنگه را بسازید.

فعالیت کارگاهی ۳



همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد، درب‌های بازویی شامل درب‌های تک‌لنگه و دولنگه است، که به دلیل جامعیت درب دولنگه نسبت به تک‌لنگه اتوماتیک نمودن آن آموزش داده خواهد شد.

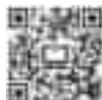
همان‌طور که می‌دانید جواز کسب، الفبای کسب و کار قانونی می‌باشد. در این مورد، تحقیق کنید. درهای اتوماتیک در استان و شهر شما زیر نظر کدام اتحادیه است؟ شرایط اخذ جواز کسب چگونه است؟ موضوع بیمه و مالیات و عوارض‌های قانونی در این شغل بررسی و بحث کنید.

پژوهش کنید ۱



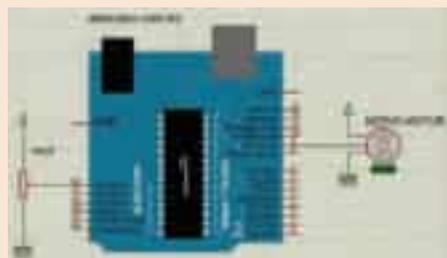
سرو موتور شامل یک موتور الکتریکی ساده به همراه یک مدار فیدبک برای کنترل موقعیت، سرعت و گشتاور است. این موتورها در اندازه‌های کوچک برای مصارف میکاترونیکی و رباتیکی تا اندازه‌های بزرگ برای دستگاه‌های صنعتی ساخته می‌شوند. سرو موتورها معمولاً قیمت بالایی دارند و در پروژه‌هایی که سرعت، دقت بالا و گشتاور متغیر و بالا مدنظر باشد، به کار گرفته می‌شوند.

آیا می‌دانید



راه‌اندازی سرو موتور توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۹



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

پروژه ۲



## اجزای سیستم درب اتوماتیک دولنگه

### ۱- بازوی محرک

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

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

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

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

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

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



الف



ب



ج



د



ه

کاربرد خلاص کن و مزایای آن چیست؟

فکر کنید



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

فعالیت  
کلاسی ۶

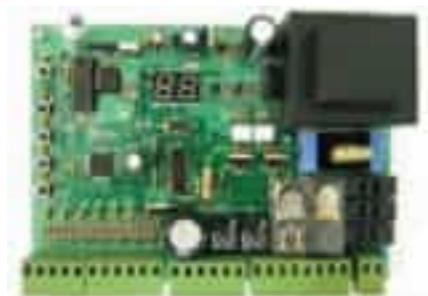


## ۲- مرکز کنترل

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



ب



الف

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

بحث کنید



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

پژوهش  
کنید ۴



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



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

آیا می دانید



راه اندازی ریموت کنترل توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۱۰



پروژه ۴



**هدف:** راه اندازی ریموت کنترل

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



### ۳- چشم الکترونیک

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

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

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

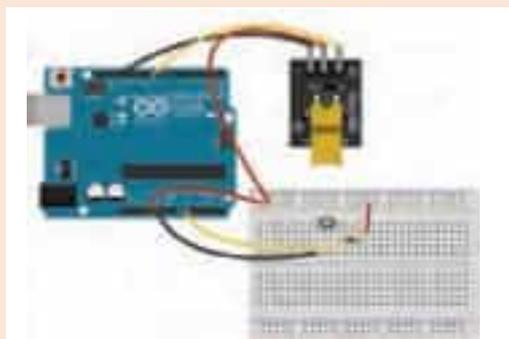
تست چشمی با اهم متر و نحوه عملکرد آنها را به کمک هنرآموز خود تجربه کنید.



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



راه‌اندازی ماژول لیزر توسط برد آردوینو



هدف: راه‌اندازی فرستنده و گیرنده لیزر

توجه کنید



فکر کنید



فعالیت  
کارگاهی ۴



آیا می‌دانید



بخش فیلم ۱۱



پروژه ۴



آیا می دانید



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

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

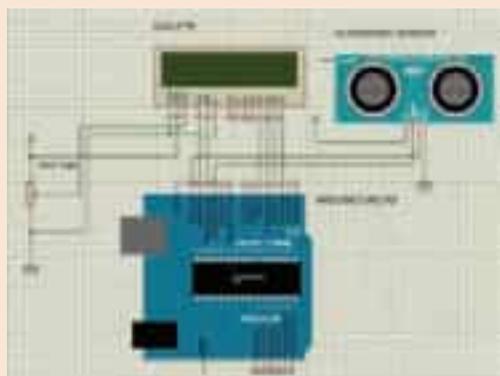
بخش فیلم ۱۲



راه اندازی حسگر آلتراسونیک توسط برد آردوینو



پروژه ۵



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

#### ۴- فلاشر

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

#### ۵- براکت

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





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

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



### ۶- قفل برقی

جهت امنیت بیشتر درب و جک در مقابل ضربه و سرقت، از این قفل استفاده می‌شود. فرمان عملکرد از بُرد کنترل همراه با جک دریافت می‌گردد. معمولاً از DC-24V برای تحریک آن استفاده می‌شود.



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

## نصب سیستم درب اتوماتیک دولنگه

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

- ۱ محاسبه وزن + طول + تعداد تردد و انتخاب جک مناسب؛
- ۲ نصب پایه‌های ابتدایی و انتهایی براکت؛
- ۳ تست قطعات از لحاظ صحت و سلامت؛
- ۴ سوار نمودن بازوهای محرک به روی براکت‌ها و تست صحت بازوها با برق مستقیم؛
- ۵ نصب برد کنترل روی دیوار و فلاشر و سنسور IR؛
- ۶ سیم‌کشی و سیم‌بندی؛
- ۷ تنظیمات مرکز کنترل جهت تنظیم بهترین نوع کارکرد جک حذف گردد.

سوار کردن بازوی محرک روی درب و انجام تنظیمات مربوطه جهت کارکرد صحیح و مناسب جک را «نصب جک» می‌گوییم، زیرا عموماً پایه جک را به درب جوش می‌دهند و در موارد خاص مانند درب‌های چوبی یا فایبرگلاس، از پیچ و مهره استفاده می‌کنند.



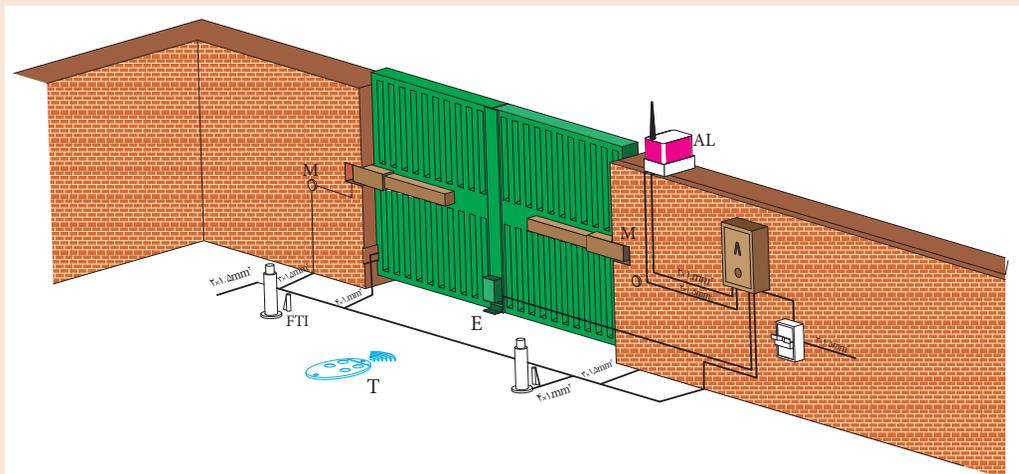
نصب جک روی درب دولنگه



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

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

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



### تنظیمات درب اتوماتیک دولنگه

بخش فیلم ۱۴



فعالیت  
کارگاهی ۸



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

با توجه به فیلمی که مشاهده کردید، بر روی دربی که از قبل ساخته و تجهیزات را بر روی آن نصب کرده‌اید، 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 ریموت‌ها را پاک کنید و مجدد اضافه نمایید.
- درب را به صورت تک‌لنگه راه‌اندازی کنید.
- درب به صورتی تنظیم شود که بعد از باز شدن ۲۰ ثانیه بعد اتوماتیک و بدون فرمان ریموت بسته شود.

بحث کنید



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



با کمک هنرآموز خود جک اتوماتیکی را که نصب کرده‌اید به دیگر سیستم‌هایی که تا به حال نصب نموده‌اید متصل کنید و به آنها فرمان بدهید و فرمان‌های آنها را دریافت کنید.

پژوهش  
کنید ۵



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

## درب اتوماتیک ریلی

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

بحث کنید



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

## نصب درب ریلی

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



معرفی اجزای درب اتوماتیک ریلی

بخش فیلم ۱۵



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

فعالیت  
کلاسی ۷



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

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



نحوه نصب درب اتوماتیک ریلی

پخش فیلم ۱۶



فعالیت  
کارگاهی ۱۱



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

اهداف:

- زیرسازی
- شاقول بودن
- نصب صحیح

## 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.

درب های شیشه‌ای چه امکاناتی در اختیار کاربر قرار می‌دهند؟

فکر کنید



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

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

بحث کنید



انواع درب‌های شیشه‌ای برقی

پخش فیلم ۱۷



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 واگذار می گردد.



معرفی اجزای درب اتوماتیک شیشه ای

بخش فیلم ۱۸



فعالیت  
کلاسی ۹



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



نحوه نصب درب اتوماتیک شیشه ای

بخش فیلم ۱۹



فعالیت  
کارگاهی ۱۲



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

اهداف:

- زیرسازی؛
- شاقول بودن؛
- نصب صحیح.

## درب بازکن تصویری

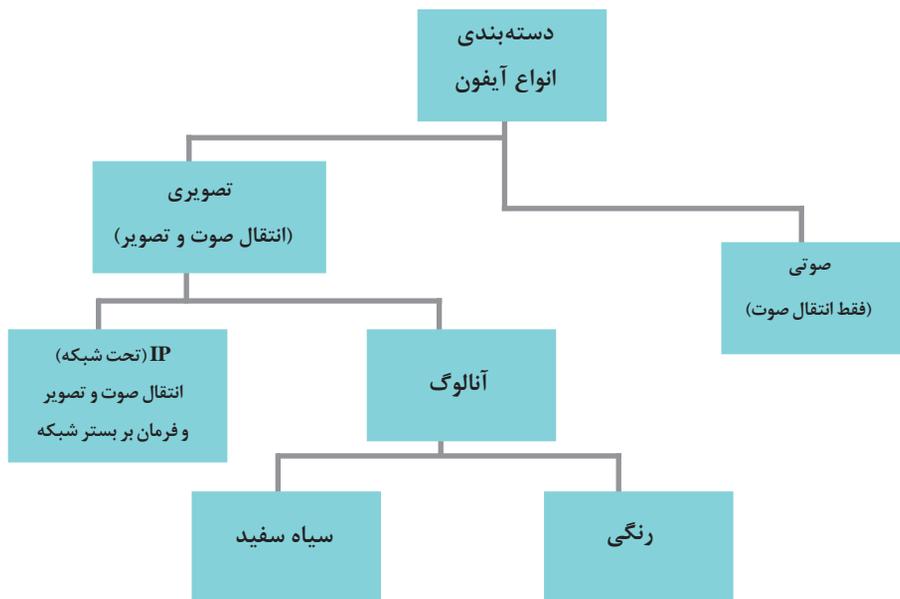


یکی از ابتدایی‌ترین روش‌های تشخیص فرد مراجعه‌کننده به منازل، کوبیدن در بود. به این صورت که تفاوت روش کوبیدن در، فرد پشت در را مشخص می‌کرد. تحقیق کنید این روش‌ها چه بودند؟ اطلاعات خود را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش  
کنید



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 باز نمودن اتوماتیک انواع درب‌ها که شناسایی صوتی و تصویری نفر مراجعه‌کننده را نیز به همراه دارد، درب بازکن‌های تصویری است. البته این روش عموماً برای ورودی نفر روی ساختمان‌ها کاربرد دارد و از آن برای درب‌های دیگر استفاده نمی‌شود. جدول زیر انواع درب بازکن‌ها را نمایش می‌دهد.



انواع درب بازکن

بخش فیلم ۲۰



در مورد تفاوت‌های آیفون‌ها و کاربردها با هم بحث کنید.

فعالیت  
کلاسی ۸



## اجزای درب بازکن تصویری

### ۱- پنل بیرونی

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



### ۲- گوشی

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



### ۳- منبع تغذیه

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



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



### ۴- قفل درب

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



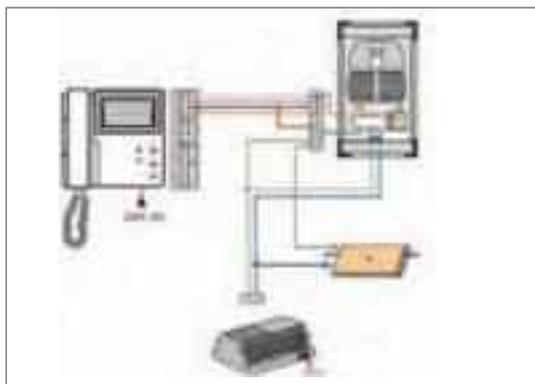
### ۵- سوئیچر

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



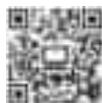
## نصب درب بازکن تصویری

تصویر زیر نقشه نصب آیفون تصویری را نشان می دهد.



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

آیا می دانید

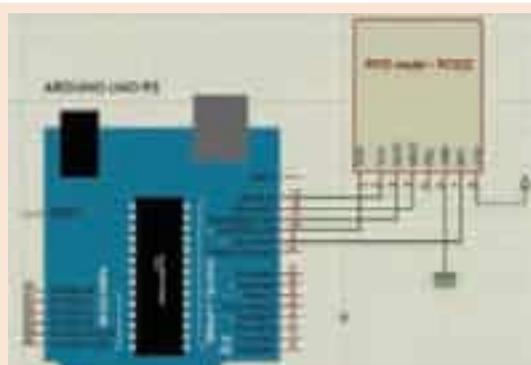


راه‌اندازی ماژول RFID توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۲۱



پروژه ۶



مدار شکل روبه‌رو را ببندید و ماژول RFID را راه‌اندازی کنید.



## نصب درب بازکن تصویری

بخش فیلم ۲۲



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۴



پروژه ۷



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

در این پروژه از ماژول‌های 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 می‌شوند، که نشان‌دهنده باز شدن درهاست.
- در ادامه بعد از عبور از درب، با استفاده از ریموت کنترل، دستور بسته شدن درها داده می‌شود، حال موتورها به صورت چپ گرد حرکت کرده که نشان‌دهنده بسته شدن در است.
- لیزر در این سیستم برای افزایش ایمنی پروژه به کار گرفته شده است، به این صورت که در زمان بسته شدن درب، در صورتی که مانعی جلوی لیزر قرار بگیرد، به معنای وجود جسمی در جلوی درب است و در نتیجه حرکت موتورها متوقف می‌شود. در صورتی که این مانع رفع گردد، مجدداً می‌توان توسط ریموت کنترل موتورها را به حرکت درآورد.

## ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی درب‌های عملکرد افقی

<p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نصب یکی از درب‌های اتوماتیک با عملکرد افقی با توجه به امکانات موجود کارگاه</li> <li>■ زیرسازی و آهن‌کشی و نصب</li> <li>■ تست، آزمایش و گزارش‌گیری از سیستم</li> </ul>																																										
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ نصب و تنظیمات صحیح با توجه به دفترچه راهنمای درب اتوماتیک</li> </ul>																																										
<p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ مطالعه دفترچه راهنما و شناخت تفاوت موجود در انواع درب‌های با مکانیزم افقی؛</li> <li>■ رعایت نحوه اجرا با توجه به نوع درب‌ها؛</li> <li>■ عملکرد درب‌ها با توجه به خواست هنرآموز.</li> </ul>																																										
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> ۱ کارگاه استاندارد ۲ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس؛ ۳ تهویه استاندارد و دمای <math>3 \pm 20^{\circ}\text{C}</math>؛ ۴ وسایل ایمنی استاندارد</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ابزار و وسایل مورد نیاز استاندارد (دستگاه جوش، برش (فرز)، دریل و مته، مولتی‌متر، انواع پیچ‌گوشتی و آچار، تراز، متر) - تجهیزات مورد نیاز جهت اتوماتیک نمودن درب</p>																																										
<p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>زیرسازی و جوشکاری آهن‌آلات مورد نیاز</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>کابل‌کشی</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>نصب المان‌های جانبی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>نصب برد کنترل و تنظیمات</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)؛</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>۳ مستندسازی.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>میانگین نمرات*</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>			ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	زیرسازی و جوشکاری آهن‌آلات مورد نیاز	۲		۲	کابل‌کشی	۱		۳	نصب المان‌های جانبی	۲		۴	نصب برد کنترل و تنظیمات	۲			شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:				۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛	۲			۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)؛				۳ مستندسازی.			<b>میانگین نمرات*</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																							
۱	زیرسازی و جوشکاری آهن‌آلات مورد نیاز	۲																																								
۲	کابل‌کشی	۱																																								
۳	نصب المان‌های جانبی	۲																																								
۴	نصب برد کنترل و تنظیمات	۲																																								
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:																																									
	۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار و کار تیمی؛	۲																																								
	۲ رعایت دقت و نظم (ویژگی شخصیتی)؛																																									
	۳ مستندسازی.																																									
<b>میانگین نمرات*</b>																																										



## پودمان ۵

### نصب و راه اندازی سیستم‌های هوشمند ساختمان (BMS)



اتوماسیون (مدیریت هوشمند) ساختمان یکی از مباحث مطرح در کشورهای پیشرفته است. چرا که با توجه به بالا رفتن هزینه‌های انرژی و رویکرد جوامع از بهره‌گیری انرژی‌های نو، چگونگی مصرف انرژی اهمیت بیشتری یافته است. اتوماسیون ساختمان را می‌توان در یک جمله به هوشمندسازی مدیریت منابع ساختمان، تعریف نمود. این هوشمندسازی در راستای کنترل دقیق و همچنین حذف خطای انسانی است. تمام تجهیزاتی که تا به حال معرفی شده‌اند، اگر به تنهایی هوشمندسازی شوند، نمی‌تواند مفهوم ساختمان هوشمند را برآورده کند. اما مدیریت و کنترل یکپارچه تمام تجهیزات هوشمند است که می‌تواند آرامش و اطمینان خاطر را به انسان هدیه دهد.

## واحد یادگیری ۷

### شایستگی نصب و راه اندازی سیستم‌های هوشمند ساختمان

آیا می‌دانید



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

اهداف از این شایستگی عبارت‌اند از:

- ۱ نصب و راه‌اندازی سنسورها و ماژول‌ها؛
- ۲ توانایی سناریو و برنامه دادن؛
- ۳ توانایی کار و اجرای هوشمندسازی توسط نرم‌افزار.

### استاندارد عملکرد

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

## معرفی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

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

فکر کنید



آیا می‌دانید



مدیریت هوشمند ساختمان یا BMS مخفف Building Management System است و گاهی به آن 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 گزافی 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 چندسال آینده، بازار سیستم‌های هوشمند خانگی به نرخ رشد سالانه ۶۰٪ دست یابد. همچنین پیش‌بینی می‌شود تعداد وسایل خانگی مرتبط با سیستم هوشمند ساختمان در سال ۲۰۲۲ به بیش از چهل میلیون رشد کند. اولین سیستم هوشمند تجربی در سال ۱۹۶۶ به بازار عرضه شد. استفاده معمولی از اتوماسیون خانگی شامل کنترل روشنایی، گرمایش و سرمایش، امنیت، 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 مرفه جامعه نیست. در این بودمان می‌کوشیم هنرجو را با این سیستم آشنا کنیم تا بتواند از آن در خانه هوشمند بهره‌برداری کند.

الف) وظیفه مدیریت هوشمند در ساختمان‌ها چیست؟

ب) در چه مواردی از آن بیشتر استفاده می‌شود؟

بحث کنید



همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد (BMS) یا Building Management System، که در زبان فارسی به مدیریت هوشمند ساختمان ترجمه شده است انواع مختلفی دارند. ابتدایی‌ترین 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 بر روی 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 می توانستند هوشمند کنند نه ساختمان با چندین خانه یا واحد را! تاجایی که به این نوع هوشمندسازی اتوماسیون نیز اطلاق می شد.

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

مدیریت هوشمند ساختمان انواع مختلفی دارد که عبارت اند از:

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

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

### Intelligent building management center

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



ترجمه  
کنید!



## معرفی پروتکل ها در BMS

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

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



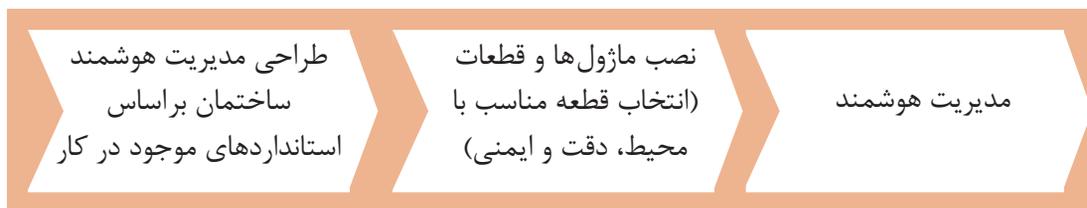
جدول زیر مهم‌ترین پروتکل‌های خانه هوشمند را معرفی می‌نماید. به کمک هنرآموز خود و اطلاعاتی که از تحقیق خود کسب می‌نمایید جدول زیر را کامل کنید.

نوع پروتکل	مزایا	معایب
Z-wave	مصرف برق بسیار پایین با کمک پشته پروتکلی کوچک، شکل فریم فشرده شده و بسیار کوچک از نظر اندازه ساخت‌افزار که آن را برای مجتمع‌شدن با دیگر وسایل مناسب می‌کند.	..... .....
KNX	..... .....	از معایب KNX تغییر درکل سیم‌کشی ساختمان و فضای زیاد تجهیزات است برای نصب باید فضاهای مورد نیاز را تخریب کرد. همچنین هزینه بالایی دارد.
Zigbee	.....	در صورت نبودن اینترنت قابل کنترل از راه دور نیست.
X10 RF	هزینه کمتر برای توسعه، قابلیت سازگاری با تمام محصولات، و فعال‌شدن با پروتکل RF	..... .....
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.



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

آیا می‌دانید



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

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



ترجمه کنید

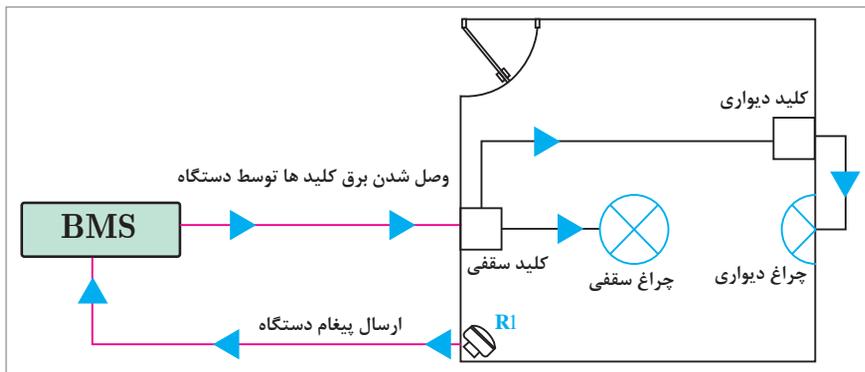


در تصویر بالا اگر بخواهیم مدیریت هوشمند ساختمان مطمئن‌تری ایجاد کنیم از چه سنسورهایی بیشتر استفاده کنیم؟ نتایج را با دوستانتان به اشتراک بگذارید.

پژوهش کنید



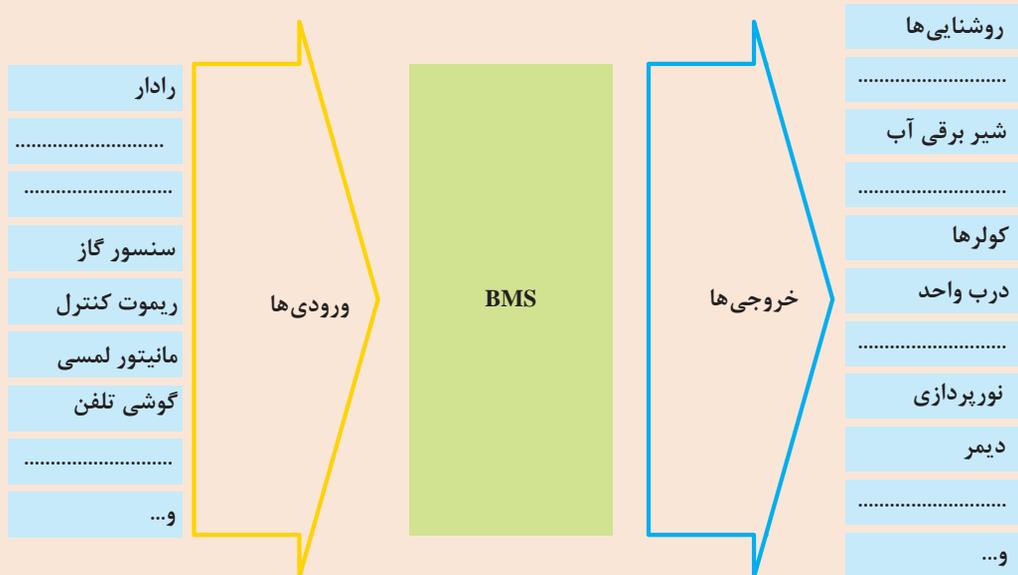
تصویر زیر شماتیک کنترل یک محیط خانه هوشمند و طرز کار آن را نمایش می‌دهد.



## اجزای سیستم مدیریت خانه هوشمند

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

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



فعالیت  
کلاسی ۱





دستگاه مرکزی بی سیم با دریافت و پردازش فرمان های دریافتی از تلفن همراه، ورودی و خروجی ها را کنترل می کند. ورودی تغذیه دستگاه ۲۲۰ ولتی، توسط آداپتور به ۲۴ ولت تبدیل می شود همچنین شما می توانید مصرف انرژی فعلی و تاریخچه مصرف انرژی را در حالی که قادر به یافتن وسیله های پر مصرف می باشید مشاهده کنید. آمار دقیق به صورت نمودار ارائه می شود تا شما بتوانید با بررسی و مقایسه اعداد، قبض های پیش رو را تخمین بزنید. تصاویر روبه رو نمونه هایی از دستگاه کنترلر خانه هوشمند با پروتکل Z-wave را نشان می دهند.



### معرفی دستگاه مرکزی پروتکل Z-wave

بخش فیلم ۲



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



جدول زیر نمونه هایی از کنترلر مدیریت هوشمند ساختمان را نشان می دهد. باتوجه به شکل دستگاه ها با پروتکل Z-wave، جاهای خالی را کامل کنید.

فعالیت  
کلاسی ۲



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

### 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 پرزها 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.

آیا می‌دانید



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



معرفی اجزای سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

بخش فیلم ۳





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

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

..... .....	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.

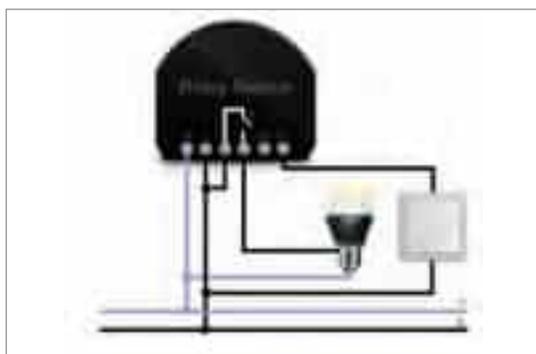
حسگر نوری و خازنی کنترل سطح	شمارش تولید
حسگر القائی و خازنی	کنترل سطح مخازن
حسگر نوری	کنترل حرکت پارچه
حسگرهای القایی، خازنی و نوری	کنترل انحراف پارچه
حسگر نوری	تشخیص پارگی ورق
حسگر نوری	اندازه‌گیری فاصله قطعه
حسگر القائی آنالوگ	اندازه‌گیری سرعت
حسگر نوری و خازنی	کنترل تردد

## سیم‌بندی سخت‌افزاری خانه هوشمند پروتکل Z-wave



نوع سیم‌کشی ماژول‌ها و نحوه معرفی کردن حسگرها

بخش فیلم ۴



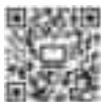
در اتصال ماژول‌های هوشمند به برق، کافی است مطابق شکل، N را به نول وصل کنید و L را به فاز و از طریق L یک پل به پایه I متصل کنید، سپس از خروجی ۲۲۰ ولت گرفته و به دستگاه مورد نظر اتصال دهید و خروجی‌های S1 و S2 این امکان را به ما می‌دهند که به صورت دستی دستگاه مورد نظر را خاموش و روشن کنیم.

توجه کنید



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

جهت ارتباط ماژول‌ها 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

بخش فیلم ۵



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

بخش فیلم ۶



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

فعالیت کارگاهی ۲



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

فکر کنید



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

بخش فیلم ۷



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

فعالیت کارگاهی ۳



طریقه ست کردن ماژول دیمر در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۸



فعالیت  
کارگاهی ۴



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

بخش فیلم ۹



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

فعالیت  
کارگاهی ۵



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

بخش فیلم ۱۰



طریقه ست کردن تجهیزات زیر در خانه هوشمند Z-wave

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

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

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

فعالیت  
کارگاهی ۶



طریقه گزارش‌گیری در خانه هوشمند Z-wave

بخش فیلم ۱۱



گزارش لحظه‌ای فعالیت قبل (عملکرد موتور پمپ آب توسط مازول 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 ویلاها 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 ویلاها سرباز می‌زنند، درحالی که می‌توان با گذاشتن دستگاه‌های هوشمند و سنسورهای موردنیاز در ویلا 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 دقت شود!

فعالیت  
کارگاهی ۸



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

بخش فیلم ۱۲



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

فعالیت  
کارگاهی ۹



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

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

فعالیت  
کارگاهی ۱۰



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

پژوهش  
کنید ۳



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۱



با سیستم بی‌سیم شما به یک پایگاه داده بزرگ از ارائه‌دهندگان خدمات دسترسی خواهید داشت، این سیستم به شما اجازه می‌دهد که به چیزهایی که در منزل دچار مشکل می‌شوند رسیدگی نمایید. به‌عنوان مثال، اگر ماشین لباسشویی شما دچار نشستی 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 هم گروهی خود، این متن را ترجمه کنید و یکی را به دلخواه در کارگاه خود انجام دهید.

- ۱- Imagine you enter into any room, the curtains go up and the lights turn on.
- ۲- You enter the kitchen, detect the presence of your presence and turn on the kitchen radio, turn on the lighting system.
- ۳- In the time of the fire, all audio devices give a special message to your phone.

ترجمه  
کنید ۳



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۲



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

فکر کنید



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۳



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۴



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۵



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

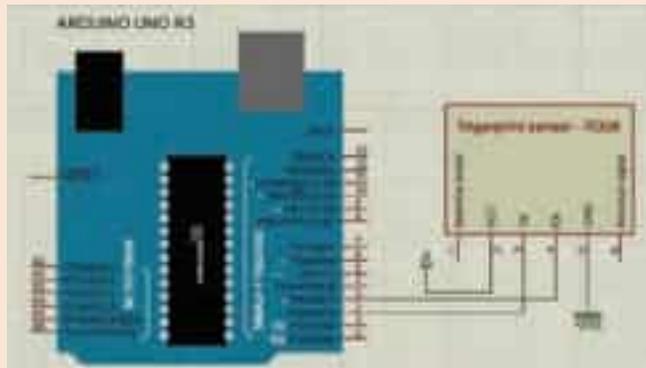
آیا می‌دانید



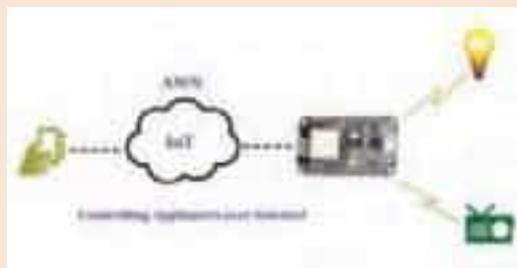
راه‌اندازی ماژول اثر انگشت توسط برد آردوینو

بخش فیلم ۱۳





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



قابلیت‌های بالای بردهای آردوینو این امکان را فراهم کرده که بتوان از آنها در زمینه IOT نیز استفاده کرد. برد **Nude MCU** دارای تراشه **ESP8266** بوده و از نرم‌افزار آردوینو برای برنامه‌ریزی استفاده می‌کند.



مدیریت وسایل منزل با ربات اپلیکیشن پیام‌رسان و برد آردوینو



**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.

### 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 هر یک سریع‌تر حرکتی را تشخیص داد، لامپی روشن شود و از طریق یک دوربین تصویر بر روی موبایل نمایش داده شود، هنگامی که در هیچ سنسوری حرکتی نبود لامپ‌ها به صورت اتوماتیک خاموش شوند و با موبایل خود گزارش این عملکرد را در پنل مرکزی ببینید.
- ۳- با استفاده از سیستم  $Z\_wave$ ، سناریویی طراحی کنید که با فشار دادن شاسی شماره ۱، موتور شماره ۱ روشن شود. سپس با فشار دادن شاسی شماره ۲، کولر (فن) روشن شود. و با فشار دادن شاسی آخر، همه دستگاه‌ها خاموش شوند و سپس با تکرار مجدد همین برنامه تکرار شود.

## پروژه نیمه تجویزی

### جارو مرکزی

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 آمریکایی به نام دنیل هس می‌باشد.

فارغ از سازنده اولین جاروبرقی، پیشرفت روزافزون این وسیله شگفتی‌آور است. تا جایی که باتوجه به هوشمند شدن و مکانیزه شدن ساختمان‌ها، جاروبرقی‌های هوشمند و رباتیک نیز به بازار آمده‌اند به طوری 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 هوشمند شدن ساختمان نقش خود را ایفا کند.

آیا می‌دانید



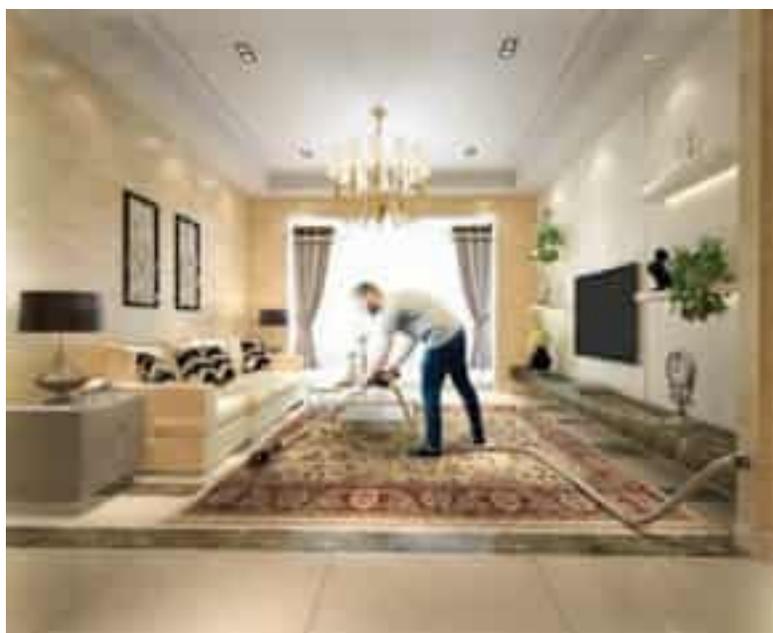
جاروبرقی ثبت اختراع شده توسط دنیل هس

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

ترجمه  
کنید ۳



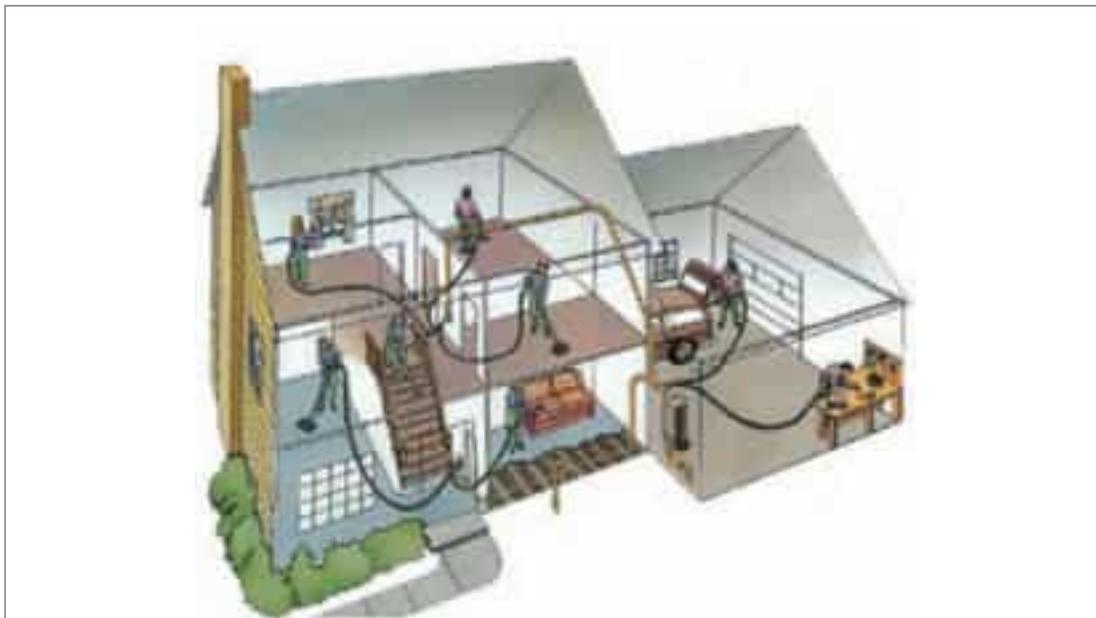
همان‌طور که از متن صفحه قبل مشخص گردید جاروی مرکزی یک سیستم مکش مرکزی به منظور نظافت ساختمان و ارسال زباله‌ها از طریق لوله‌های داخل دیوار به محلی دور از محل زندگی شما می‌باشد. بدین منظور پریزهای مکنده در مکان‌های مورد نیاز نظافت ساختمان نصب شده و توسط لوله‌های توکار به دستگاه مکنده مرکزی که در محل مناسب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



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

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

لوله‌های 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:



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

بحث کنید



با توجه به آلودگی هوای شهرها و افزایش بیماری‌های ریوی، پالایش محیط زندگی از گرد و غبار و آلودگی‌ها بخش مهمی از دغدغه شهروندان امروز شده است. و طبعاً «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 فضا پراکنده می‌کنند. نتایج تحقیقات بالینی در دانشگاه کالیفرنیا آمریکا نشان می‌دهد بیماران مبتلا به آلرژی پس از یک دوره استفاده از جاروبرقی مرکزی به جای جاروهای معمول خانگی، بهبود قابل توجهی از ۴۴٪ تا ۶۶٪ در علائم تنفسی، بهبود خواب، حساسیت‌های غیرتنفسی و چشمی داشته‌اند.

آیا می‌دانید



معرفی اجزای سیستم جارو مرکزی

بخش فیلم ۱۵



تصویر زیر نمای کلی از ساختار جارومرکزی را نشان میدهد:



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

پژوهش  
کنید ۳



نصب و راه اندازی سیستم جارو مرکزی

بخش فیلم ۱۶



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

فعالیت  
کارگاهی ۱۴



## ارزشیابی شایستگی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

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



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

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

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

