

به نام خدا



## پروژه اختیاری درس اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل : خانه هوشمند

دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف، نیمسال دوم ۹۷-۹۸، مدرس: علیرضا طاهری

تاریخ تحویل: ۹ تیرماه ۱۳۹۸

هدف اصلی این پروژه آشنایی عملی با حسگرها و عملگرهای رایج است. خانه‌ی هوشمند فرضی را متصور شوید که به وسیله‌ی یک برد Arduino UNO کنترل خواهد شد. با توجه به سنسورهای ذکر شده، عملکردهای زیر را در یک کد پیاده‌سازی نمایید. برای یکپارچگی برنامه‌ها از اتصالات ذکر شده در جداول استفاده نمایید.

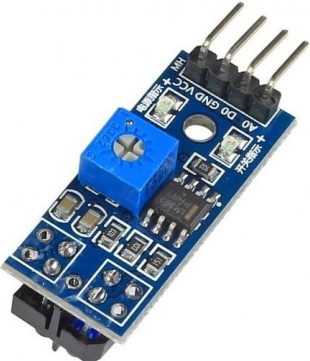
انجام پروژه در قالب **گروه‌های دو نفره** می‌باشد. لطفاً اسامی گروه خود را حداکثر تا **تاریخ ۴ تیرماه** به ما اطلاع دهید. در روز تحویل پروژه، موارد زیر به صورت یک ست‌آپ تست آماده می‌شوند که می‌توانید برنامه‌ی خود را به آن آپلود نمایید و عملکردها را تست کنید. اگرچه تغییرات جزئی در سیم‌کشی ممکن است، اما تا حد امکان از آن‌ها اجتناب نمایید. توجه داشته باشید که سناریو کاملاً فرضی است و شما می‌تواند از خلاقیت خود برای ترکیب المان‌های زیر و بهبود عملکردها استفاده نمایید و این تفاوت در جزئیات ساده می‌تواند تعیین‌کننده‌ی ارزش و نمره پروژه شما باشد. در این پروژه امکان استفاده از المان‌هایی خارج از موارد زیر وجود ندارد.

مطالعه عملکرد و روش راه‌اندازی قطعات زیر بر عهده‌ی گروه طراح است و می‌توانید از منابع موجود در اینترنت بهره ببرید. نیازی به نگارش گزارش نیست. ولی کدها باید کاملاً کامنت‌گذاری شده باشند.

هیچ لزومی ندارد تمام عملکردها پیاده‌سازی شوند. بدیهی است پروژه‌هایی که عملکردهای بیشتری داشته باشند نمره‌ی بالاتری کسب می‌کنند. اما اگر نتوانستید تمام عملکردها را پیاده‌سازی کنید، می‌توانید پروژه را تحویل دهید. نکته بسیار مهم این است که تمام عملکردها باید در یک اسکچ پیاده‌سازی شوند. از ایجاد چند اسکچ که باید جداگانه به آردوینو آپلود شوند بپرهیزید.

### عملکرد (۱) آلارم باز شدن درب

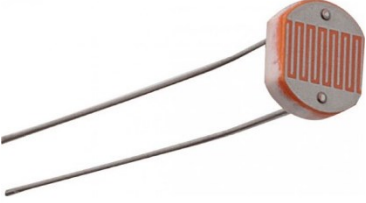
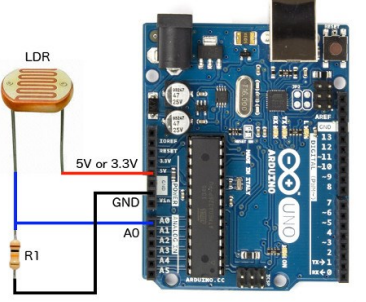

در بالای درب خانه یک سنسور نوری قرار گرفته است که خروجی ۰ و ۱ ایجاد می‌کند و طوری نصب شده که با باز شدن در ۰ و با بسته شدن آن ۱ می‌دهد. همچنین یک Buzzer دوپایه داریم که می‌تواند بوق تولید کند. انتظار می‌رود که بلافاصله بعد از باز شدن در بوق فعال شود. البته پیشنهاد می‌شود برای جلوگیری از مزاحمت برای اهالی خانه این بوق از لحاظ زمانی محدود باشد.

نام	تصویر	اتصال: قطعه ← آردوینو
TCRT5000L		Arduino 5+ ⇔ VCC Arduino GND ⇔ GND Arduino pin 2 ⇔ DO



## عملکرد ۲) تنظیم نور خانه

در خانه یک سنسور نوری PhotoCell نصب شده است که خروجی خود را به صورت عددی بین ۰ تا ۵ ولت ارائه می‌کند. آردوینو باید نور یک LED را براساس میزان نور خانه تنظیم نماید. هر چه خانه تاریک‌تر، نور LED بیشتر می‌شود و بالعکس.

نام	تصویر	اتصال: قطعه ← آردوینو
PhotoCell به همراه مدار تقسیم مقاومتی		
White LED		Arduino GND ⇔ Cathode Arduino pin 5 ⇔ Anode


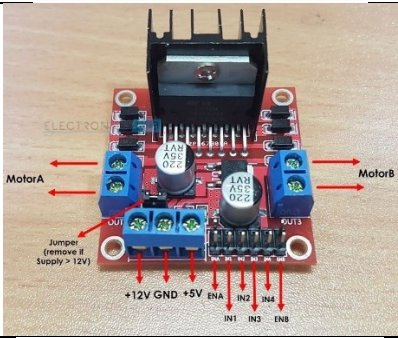
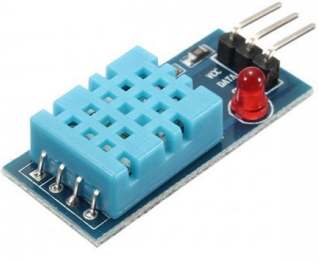
فعالیت امتیازی: اخیراً در بازار قطعاتی رایج شده‌اند که از تعدادی LED سری شده تشکیل شده‌اند و به آن‌ها COB گفته می‌شود. این نوع LEDها می‌توانند نور خیره‌کننده‌ای ایجاد کنند که حتی برای روشن کردن خانه‌های واقعی هم کافی است. اما مسلماً چنین قطعه‌ای جریان زیادی نیاز دارد (مثلاً ۹ ولت و ۳۰۰ میلی‌آمپر) و نمی‌توان آن را به واسطه آردوینو روشن نمود. از این رو باید یک مدار تقویت‌کننده برای آن‌ها در نظر گرفت. سعی کنید مدار تقویت‌کننده‌ای طراحی نمایید که بتوان با آن یک COB ۳ وات با قطر ۱ سانتیمتر را با آردوینو کنترل نمود. استفاده از انواع ترانزیستور، آپ امپ و دیگر المان‌های الکتریکی مجاز است. توجه داشته باشید که باید بتوان با مدار مذکور روشنایی COB را کنترل نمود، در نتیجه استفاده از رله مجاز نیست. تهیه المان‌های مدار فوق و COB بر عهده‌ی گروه طراح است و کاملاً اختیاری است (البته قیمت آن اصلاً زیاد نمی‌باشد).



### عملکرد ۳) کنترل سیستم تهویه

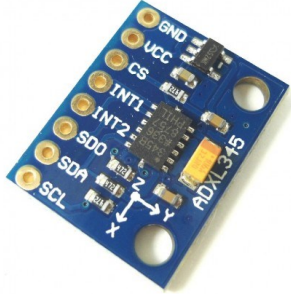

خانه مجهز به یک سنسور دما و رطوبت است. سنسور رطوبت و دما اطلاعات خود را به صورت سریال ارسال می‌کنند و آردوینو باید با استفاده از توابع از پیش تعریف شده خود، آن‌ها را قرائت کند. در صورتی که رطوبت یا دما از حدی بالاتر رفت، یک فن فعال می‌شود و دمای خانه را کاهش می‌دهد. با توجه به دلیل عدم توانایی آردوینو در راه‌اندازی مستقیم یک فن، یک درایور هم باید برای راه‌اندازی فن وجود داشته باشد.

دو تکنیک کنترلی برای این مسئله قابل پیاده‌سازی است. می‌توان فن را به صورت صرفاً روشن و یا صرفاً خاموش به کار انداخت یا باید یک کنترلر مدار بسته برای آن در نظر گرفت. در حالت دوم هر چه دما بالاتر رود سرعت فن هم بالاتر می‌رود و بالعکس. البته در حالت دوم نیاز به استفاده از PWM و کنترلر P یا PD هم هست.

نام	تصویر	اتصال: قطعه ← آردوینو
Computer Fan		Drivers MotorA out ↔ Red Drivers MotorA ↔ Black
L298 Arduino Shield DC Motor Driver		Arduino GND ↔ GND Arduino +5 ↔ +5 Battery ↔ +12 Arduino Pin 9 ↔ EN A Arduino Pin 8 ↔ IN1 Arduino Pin 7 ↔ IN2
DHT11 Temperature & Humidity Sensor		Arduino GND ↔ GND Arduino +5 ↔ +5 Arduino Pin 4 ↔ DATA

## عملکرد ۴ هشدار زلزله

در خانه یک شتاب سنج نصب شده است که اطلاعات خود را به صورت سریال I2C به سیستم ارسال می کند. اصولاً در حالت عادی این سنسور صرفاً شتاب جاذبه‌ی زمین را محاسبه می کند. اما با وقوع زلزله این سنسور در جهت‌های دیگر هم شتاب اندازه‌گیری می کند. می‌خواهیم در صورت وقوع زلزله در خانه، بازر بوق بزند تا اهالی خانه را بیدار کند. برعکس بوق عملکرد ۱ که بهتر است کوتاه باشد، بوق مربوط به زلزله باید تا بعد از زلزله هم ادامه یابد تا اهالی خانه، کاملاً بیدار شوند.

نام	تصویر	اتصال: قطعه ← آردوینو
ADXL345 برد موازی افق نصب شده و محور Z رو به آسمان است.		Arduino 5+ ⇔ VCC Arduino GND ⇔ GND Arduino pin A4 ⇔ SDA Arduino pin A5 ⇔ SCL
Mini Piezo Buzzer		Arduino GND ⇔ - Arduino pin 3 ⇔ +

موفق باشید