

راه اندازی سنسورها و ماژول‌ها

احمد رضا حیدری، دانشگاه کاشان - بهار ۱۴۰۴



سر فصل های دوره و زمان بندی جلسات

- آشنایی مقدماتی با میکروکنترلرها و برد آردینو (جلسه ۱ پنج شنبه ۱۴۰۴/۲/۱۸ ساعت ۱۵ به صورت مجازی)
- کد نویسی آردینو با زبان C++ (جلسه ۲ جمعه ۱۴۰۴/۲/۱۹ ساعت ۱۵ به صورت مجازی)
- مبانی کار با سخت افزار آردوینو (جلسه ۳ یکشنبه ۱۴۰۴/۲/۲۱ ساعت ۲۰ به صورت حضوری)
- راه اندازی سنسورها و ماژولها (جلسه ۴ دوشنبه ۱۴۰۴/۲/۲۲ ساعت ۲۰ به صورت حضوری)
- راه اندازی و کنترل سرعت موتور DC (جلسه ۵ یکشنبه ۱۴۰۴/۲/۲۸ ساعت ۲۰ به صورت حضوری)
- راه اندازی سروو موتور و کنترل زاویه ای (جلسه ۵ یکشنبه ۱۴۰۴/۲/۲۸ ساعت ۲۰ به صورت حضوری)
- راه اندازی LCD کاراکتری برای نمایش اطلاعات (جلسه ۶ دوشنبه ۱۴۰۴/۲/۲۹ ساعت ۲۰ به صورت حضوری)
- راه اندازی و کنترل بازوی رباتیک با آردوینو (جلسه ۶ دوشنبه ۱۴۰۴/۲/۲۹ ساعت ۲۰ به صورت حضوری)

لیست سنسور و ماژول هایی که این جلسه بررسی خواهیم کرد.

■ ماژولژیروسکوپ و شتاب سنج ۳ محوره MPU6050 مدل GY-521

■ ماژول اولتراسونیک سنجش مسافت SRF05

■ سنسور تشخیص سطح مایعات ساخت Waveshare

■ سنسور دما NTC 502

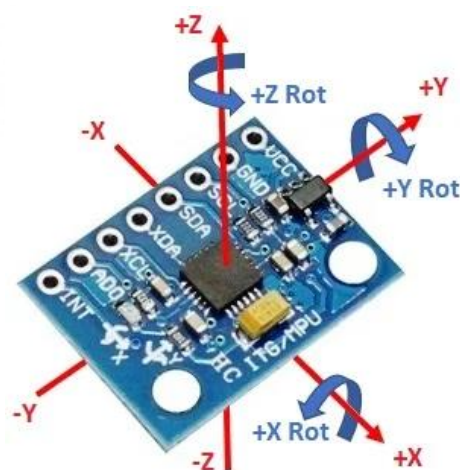
■ ماژول سنسور لرزش S801

■ ماژول سنسور اثر هال E44

■ ماژول سنسور آتش و شعله

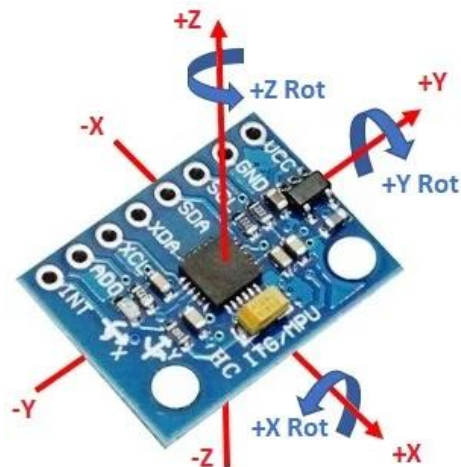
■ بازر

■ فتوسل



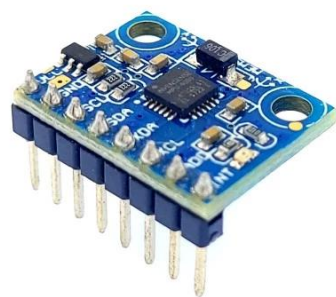
ماژول ژيروسکوپ و شتاب سنج ۳ محوره MPU6050 مدل GY-521

■ ماژول ژيروسکوپ و شتاب سنج ۳ محوره MPU6050 مدل GY-521



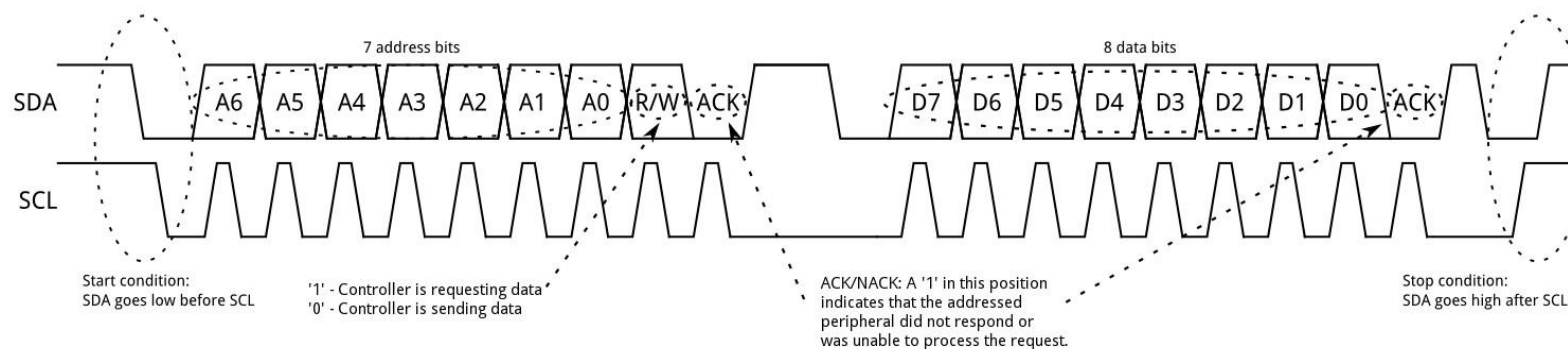
این ماژول ترکیبی از یک ژيروسکوپ (تشخیص چرخش) و شتاب‌سنج (تشخیص حرکت) در سه محور X ، Y و Z است. یعنی می‌تواند هم میزان شتاب در جهات مختلف را اندازه‌گیری کند و هم تغییر زاویه و چرخش را تشخیص دهد. از این ویژگی‌ها در ساخت ربات‌های متعادل، کنترل‌های حرکتی و بازی‌ها استفاده می‌شود. این ماژول با ارتباط I^2C به آردوینو متصل می‌شود و اطلاعات را با دقت خوبی ارسال می‌کند.

در سطح مقدماتی، می‌توان از این ماژول برای پروژه‌هایی مانند تشخیص حرکت، اندازه‌گیری لرزش یا ساخت وسیله‌ای که جهت آن نسبت به زمین را بشناسد، استفاده کرد. کتابخانه‌های آماده‌ای برای خواندن داده‌های این ماژول در آردوینو وجود دارد که کار با آن را ساده می‌کند. فقط باید دقت داشت که به دلیل حساسیت بالا، نصب آن روی برد باید ثابت و بدون لرزش اضافی باشد.



I2C

- پروتکل I²C چیست؟
- پروتکل I²C یا پروتکل درون مدار مجتمع (به انگلیسی: inter ic protocol) یک روش ارتباطی سریال و دوسویه است که برای اتصال چند دستگاه با استفاده از تنها دو سیم طراحی شده است:
- SDA خط انتقال داده / SCL خط زمان بندی یا کلاک
- ویژگی ها:
- ارتباط به صورت Master-Slave یعنی یک کنترل کننده اصلی و چند دستگاه جانبی
- هر دستگاه دارای آدرس اختصاصی است و امکان اتصال چندین سنسور و میکروکنترلر به یک گذرگاه مشترک
- سرعت انتقال داده معمولاً ۱۰۰ هزار یا ۴۰۰ هزار بیت بر ثانیه است و در برخی نسخه ها به چند مگاهرتز می رسد
- سادگی در سیم کشی و کاهش تعداد پین های مورد نیاز برای ارتباط با چندین ماژول



ماژول اولتراسونیک سنجش مسافت SRF05

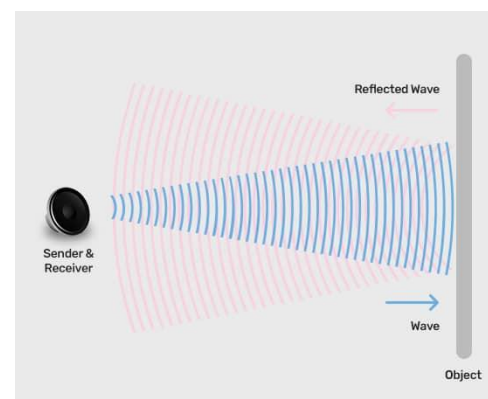
■ ماژول اولتراسونیک سنجش مسافت SRF05

این سنسور برای اندازه‌گیری فاصله تا یک جسم روبرو استفاده می‌شود. با ارسال یک موج صوتی و دریافت بازتاب آن، می‌تواند فاصله را تا حداکثر حدود ۲ متر اندازه‌گیری کند (بسته به سنسور باید در دیتاشیت سنسور مشاهده کنید). این سنسور دارای پین‌های تریگر و اکو است که یکی برای فرستادن موج و دیگری برای دریافت پاسخ استفاده می‌شود.

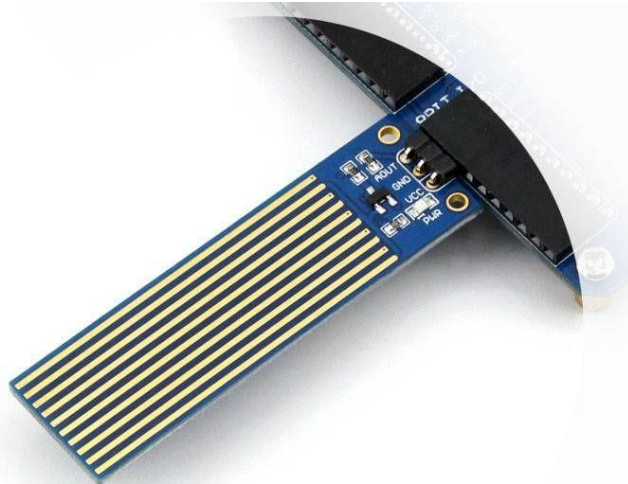
استفاده از این ماژول در پروژه‌هایی مانند ربات‌های اجتناب از مانع، اندازه‌گیری سطح آب یا فاصله‌سنج درب پارکینگ بسیار متداول است. کدنویسی آن ساده و مناسب برای مبتدی‌هاست. فقط کافیه پالس را ارسال کرده و زمان بازگشت آن را اندازه بگیریم، سپس با یک محاسبه ساده، فاصله به دست می‌آید.



Photo by CafeRobot



سنسور تشخیص سطح مایعات ساخت WAVESHARE



■ سنسور تشخیص سطح مایعات ساخت Waveshare

این سنسور برای تشخیص سطح مایعات مانند آب یا سایر مایعات رسانا طراحی شده است. معمولاً به صورت مجموعه‌ای از پدهای فلزی طراحی می‌شود که با بالا آمدن سطح مایع، یکی یکی فعال می‌شوند. از این طریق می‌توان فهمید که مایع تا کجا بالا آمده است.

برای پروژه‌های ساده، این سنسور را می‌توان در سیستم‌های هشدار پر شدن مخزن یا سیستم‌های کنترل آبیاری هوشمند استفاده کرد. نصب آن روی دیواره ظرف یا مخزن بسیار آسان است. چون با ولتاژ پایین کار می‌کند، برای کار با آردوینو بسیار مناسب و ایمن است.



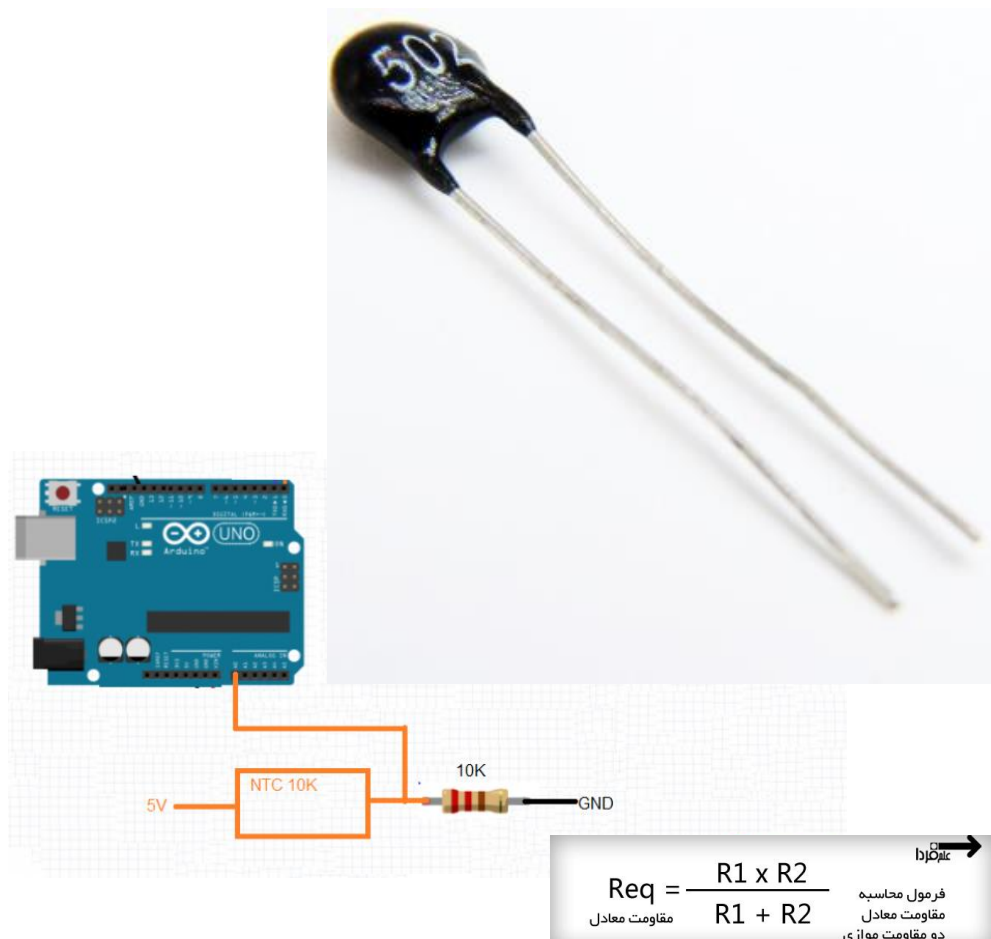
سنسور دما NTC 502

■ سنسور دما NTC 502

سنسور NTC یک مقاومت وابسته به دما است، به این معنا که با تغییر دما، مقاومت آن تغییر می‌کند. مدل ۵۰۲ یکی رایج‌ترین نوع آن است که در دمای اتاق مقاومت حدود ۵ کیلو اهم دارد (رو رقتم اول عدد و رقم سوم توان ۱۰ مقاومت می‌باشد یعنی 50×10^2) و با افزایش دما، مقاومت آن کاهش می‌یابد. این ویژگی به آردوینو امکان می‌دهد که با خواندن مقدار ولتاژ آن، دمای محیط را محاسبه کند.

برای پروژه‌های ساده، از این سنسور می‌توان در اندازه‌گیری دمای محیط، ساخت ترموستات یا کنترل تهویه استفاده کرد. البته برای دقت بهتر معمولاً از جدول یا فرمول استفاده می‌شود تا مقدار دما دقیق‌تر محاسبه گردد. به دلیل قیمت پایین و سادگی استفاده، گزینه مناسبی برای شروع یادگیری مفاهیم سنجش دماست.

همانطور که در تصویر رو به رو می‌بینید یک مقاومت Pull-Down نیز هم اندازه مقاومت NTC استفاده شده (برای این مثال با موازی کردن دو مقاومت ۱۰ کیلو اهم می‌توانید به ۵ کیلو اهم برسید)



ماژول سنسور لرزش S801

■ ماژول سنسور لرزش S801

این سنسور ساده‌ترین راه برای تشخیص لرزش یا ضربه است. وقتی ضربه یا لرزشی به آن وارد شود، در خروجی یک پالس ولتاژ ظاهر می‌شود. ساختار داخلی آن بسیار ساده است و با یک فتر و تماس فلزی کار می‌کند.

از این سنسور می‌توان برای تشخیص ضربه روی اشیاء، ساخت سیستم هشدار یا حتی تشخیص زمین‌لرزه در پروژه‌های آموزشی استفاده کرد. کار با آن بسیار ساده است، کافایت پایه خروجی را به یکی از پین‌های دیجیتال آردوینو وصل کرده و بررسی کرد که آیا سیگنال لرزشی دریافت شده یا نه.



ماژول سنسور اثر هال E44

■ ماژول سنسور اثر هال E44

سنسور اثر هال برای تشخیص وجود یا عدم وجود میدان مغناطیسی کاربرد دارد. وقتی آهنربایی نزدیک آن قرار گیرد، ولتاژ خروجی آن تغییر می‌کند. این ماژول به کمک پدیده‌ای به نام اثر هال کار می‌کند که در حضور میدان مغناطیسی، ولتاژ تولید می‌کند.

از این سنسور می‌توان در پروژه‌هایی مثل شمارش چرخش‌ها، قفل‌های مغناطیسی یا تشخیص باز و بسته بودن درب استفاده کرد. مثلاً اگر یک آهنربا به درب نصب شود و سنسور به قاب آن، باز و بسته شدن درب به راحتی قابل تشخیص خواهد بود. استفاده از این سنسور نیازی به تماس فیزیکی ندارد و دوام بالایی دارد.

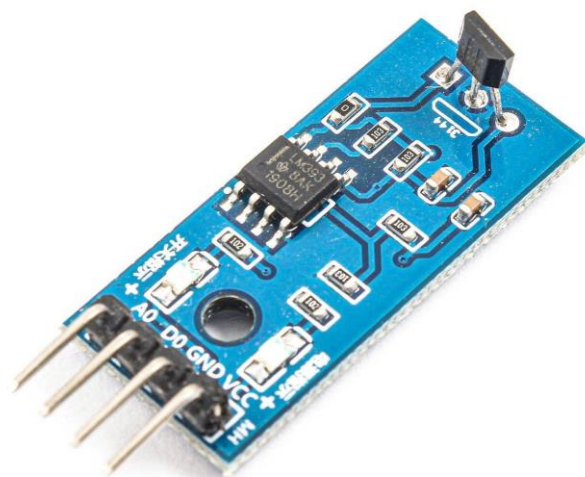


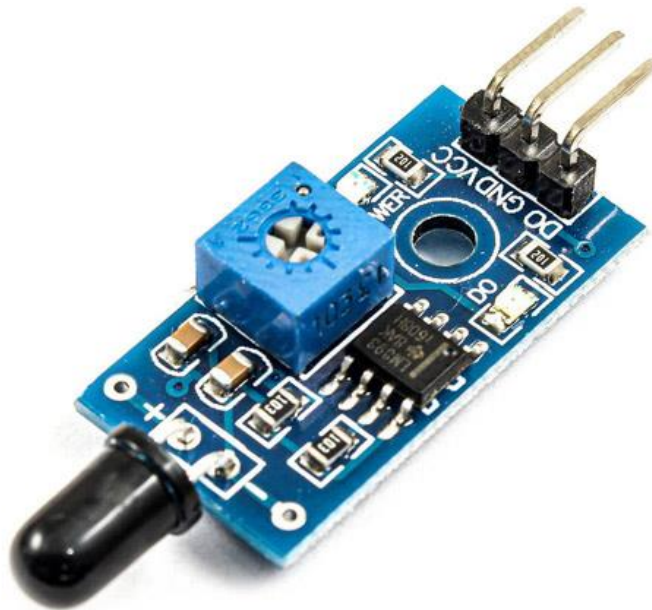
Photo by CafeRobot

ماژول سنسور آتش و شعله

■ ماژول سنسور آتش و شعله

این ماژول برای تشخیص نور مادون قرمز حاصل از شعله و آتش طراحی شده است. معمولاً تا فاصله حدود ۱ متر (بسته به سنسور، دیتاشیت مربوط به سنسور خود را مطالعه کنید) می تواند وجود شعله هایی مثل شعله فندک یا شمع را تشخیص دهد. در شرایط نور محیطی ثابت، عملکرد بهتری دارد.

استفاده از آن در پروژه هایی مثل هشدار آتش سوزی، سیستم امنیتی یا شبیه سازی سیستم های هوشمند تشخیص آتش بسیار کاربردی است. خروجی این سنسور معمولاً دیجیتال است، یعنی فقط نشان می دهد که شعله هست یا نیست، ولی برخی مدل ها خروجی آنالوگ هم دارند که شدت نور شعله را مشخص می کند.



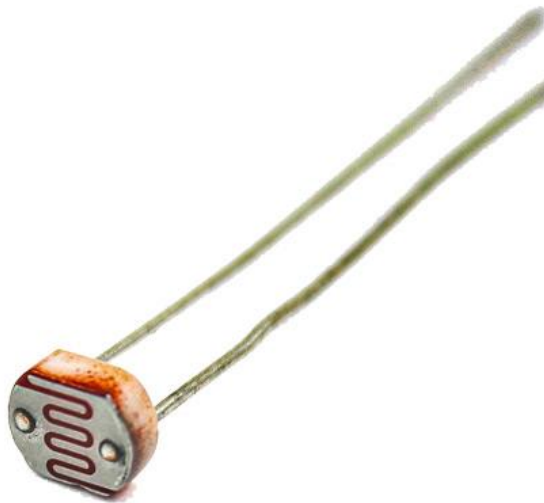
■ بازر

Buzzer یک قطعه صوتی است که با ارسال سیگنال الکتریکی، صدا تولید می‌کند. این صدا معمولاً به صورت بوق یا زنگ هشدار شنیده می‌شود. انواع مختلفی دارد، از جمله بازر فعال (نیاز به سیگنال ثابت) و بازر پسیو (نیاز به تولید فرکانس توسط آردوینو).

استفاده از بازر در پروژه‌های ساده بسیار رایج است، مثل هشدار دما، ساعت هشداردهنده یا اعلام باز شدن درب. راه‌اندازی آن بسیار آسان است؛ کافایت آن را به پین دیجیتال آردوینو وصل کرد و با دستوراتی مثل `tone()` صدا تولید کرد. صدای آن قابل کنترل است و با کمی خلاقیت می‌توان موسیقی هم پخش کرد.



■ فتوسل



فتوسل یا مقاومت نوری **LDR** سنسوری است که مقاومت آن با شدت نور تغییر می‌کند. وقتی نور زیاد باشد، مقاومت کم می‌شود و در تاریکی مقاومت زیاد می‌شود. این ویژگی باعث می‌شود بتوان شدت نور محیط را اندازه‌گیری کرد. در سطح مقدماتی، از فتوسل می‌توان در ساخت چراغ‌های خودکار، سیستم‌های صرفه‌جویی در انرژی، یا حتی دستگاه تشخیص روز و شب استفاده کرد. به راحتی با یک مقاومت دیگر در یک تقسیم ولتاژ ساده قابل استفاده با پین آنالوگ آردوینو است و برای یادگیری سنجش محیط بسیار مناسب است.

راه های ارتباطی و لینک های مربوط به دوره

در صورت وجود هرگونه ابهام و مشکل در حین دوره میتوانید از راه های زیر با بنده در ارتباط باشید:

theheidari@gmail.com

در تلگرام و ایتا [@xheidari](https://t.me/xheidari)

<https://www.linkedin.com/in/xheidari/>

در ضمن تمامی محتوای ارائه شده دوره به تدریج در گروه تلگرامی و لینک گیت هاب دوره آپلود میشود:

<https://github.com/xheidari/ArduinoCourse>

شبیه سازی ها در سایت Tinkercad انجام خواهد شد و در لینک زیر شبیه سازی های انجام شده در کلاس قرار میگیرد:

<https://www.tinkercad.com/joinclass/KD54P7ADW>

با تشکر از توجه شما!