

آزمایش ۹

میکروکنترلر و فاصله سنجی

هدف: در این آزمایش قصد داریم فاصله سنسور التراسونیک متصل به برد آردوینو را تا مانع مقابل برد اندازه گیری نموده و مقدار اندازه گیری شده را توسط بلوتوث به موبایل ارسال نماییم.

وسایل مورد نیاز: ماژول فاصله یاب التراسونیک SRF05 ، ماژول بلوتوث HC05 ، برد آردوینو Uno

مقدمه:

ماژول فاصله یاب التراسونیک SRF05

این ماژول یک فاصله سنج التراسونیک است به این شکل که یک موج التراسوند را ارسال میکند ، موج بعد از برخورد به مانع به سمت ماژول برمیگردد و ماژول آن را دریافت میکند ، با توجه به زمان رفت و برگشت و ویژگیهای موج التراسوند، فاصله ی ماژول تا مانع محاسبه میشود.



شکل ۱- ماژول فاصله یاب التراسونیک SRF05



محدوده اندازه گیری: حداقل ۴cm و حداکثر ۴ متر
ولتاژ مورد نیاز و جریان مصرفی: ۵ ولت و ۴ میلی آمپر
پایه ها Out -Echo -Trig - VCC - GND

نحوه کار ماژول فاصله یاب آلتراسونیک SRF05 :

VCC به ۵ ولت وصل میشود.

GND به زمین وصل میشود.

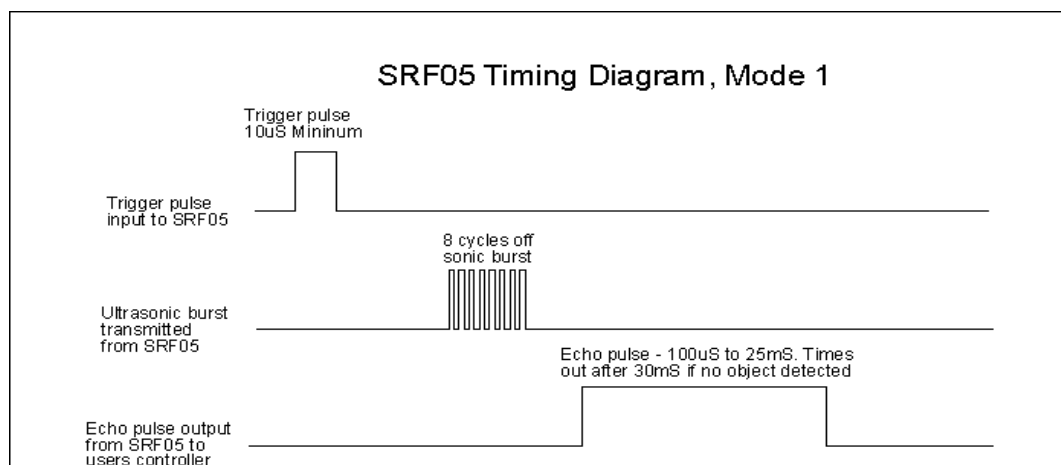
اما سه پایه دیگر بسته به این که ماژول در کدام حالت (Mode) باشد متفاوت هستند. ما در این آزمایش تنها از حالت ۱ استفاده خواهیم نمود لذا برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد سایر حالت های این ماژول به برگه مشخصات آن (Data sheet) مراجعه نمایید.

حالت ۱:

(۱) در این حالت ابتدا یک پالس با زمان ۲۰ میکرو ثانیه به پایه Trig میدهیم

(۲) و بعد ماژول SRF05، پالسی به سمت محیط ارسال میکند

(۳) سپس پالسی را از پایه Echo دریافت میکنیم و با محاسبه طول این پالس و ضرب کردن در مقادیری که در ادامه بیان میشود فاصله ماژول تا مانع حساب میشود.



شکل ۲- نحوه ارسال و دریافت سیگنال در حالت ۱ - ماژول فاصله یاب آلتراسونیک SRF05



توجه مهم: اگر طول پالسی که دریافت کردیم از ۳۰ میلی ثانیه بیشتر شد یعنی مانعی جلوی ماژول نیست.

توجه: طول پالسی که دریافت میکنیم بین ۱۰۰ میکرو ثانیه تا ۲۰ میلی ثانیه است.

توجه: پایه Out به جایی وصل نیست.

نحوه تولید پالس: کافی است یکی از پایه های خروجی میکرو را ۱ کنیم سپس با کمک تابعی مثل

delayMicroseconds (us) که به اندازه us میکروثانیه تاخیر در اجرای برنامه ایجاد می کند، ۲۰ میکروثانیه صبر کنیم و بعد

آن را صفر کنیم.

اندازه گیری پالس دریافتی: برای اندازه گیری مدت پالسی که در پایه echo دریافت می کنیم باید از توابع آماده ی آردوینو مثل

تابع (micros) که زمان اجرای برنامه را از شروع آن به میکرو ثانیه می دهد استفاده کنیم.

محاسبه فاصله: در نهایت زمان پالسی که در echo دریافت شده را باید در سرعت صوت در هوا (۳۴۰ متر بر ثانیه) ضرب و بر عدد

۲ (رفت و برگشت موج) تقسیم کنیم تا مقدار فاصله بدست آید.

ماژول بلوتوث HC05

این ماژول یکی از پرکاربردترین ماژول های بلوتوث است و در بسیاری از پروژه هایی که توسط میکروکنترلر باید داده ها به صورت بلوتوث ارسال شود، استفاده می شود.

این ماژول توسط پروتکل سریال به میکروکنترلر متصل می شود. توسط این ماژول با هر دستگاهی که دارای امکان بلوتوث از جمله. موبایل، لب تاب و ... است، می توان ارتباط برقرار کرد.

این ماژول به راحتی از طریق ارتباط سریال UART به پایه های Rx و Tx میکرو متصل شده و ارتباط بلوتوث را برقرار می کند .



شکل ۳- ماژول بلوتوث HC05

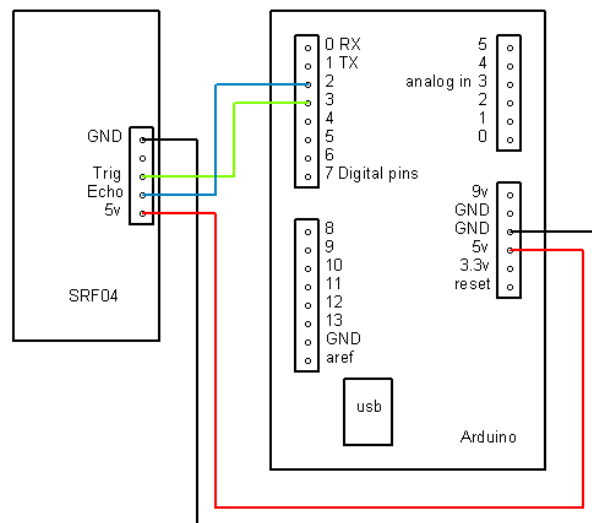
از دیدگاه برنامه نویسی این ماژول هیچ بار اضافی ای را برای برنامه نویس ایجاد نمی کند چرا که کافی است شما اطلاعات را به سادگی به پورت سریال ارسال کنید و بقیه کارها را خود ماژول انجام داده و داده ی ارسالی شما را به مقصد از طریق بلوتوث ارسال می کند.

مدار:

برای اتصال ماژول SRF05 کافی است بعد از اتصال مناسب پایه های VCC و Gnd ، پایه های echo و trig به دو تا از پایه های I/O میکرو (uno)

SRF04 and SRF05 Ultrasonic Ranger

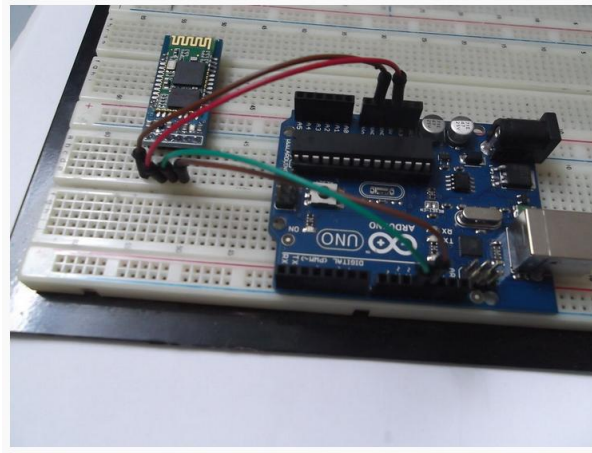
This example reads the range from the SRF04 and displays it in the arduino serial monitor. This example will also work for the SRF05.



شکل ۴- اتصال ماژول فاصله یاب به آردوینو UNO

http://www.robot-electronics.co.uk/htm/arduino_examples.htm#SRF04%20Ultrasonic%20Ranger

برای اتصال ماژول بلوتوث به میکرو نیز بعد از اتصال مناسب VCC و Gnd باید پایه ی Rx ماژول به Tx میکرو متصل شود و پایه ی Tx ماژول به Rx میکرو.



شکل ۵- اتصال ماژول بلوتوث به آردوینو UNO

<http://www.instructables.com/file/FVfHRAXHH2VNSE5>

کدنویسی :

در این مرحله پایه ی متصل به Trig را توسط تابع `digitalWrite(pin, value)` یک کنید و با کمک تابع `delayMicroseconds(us)` مدت ۲۰ میکروثانیه صبر کنید . سپس منتظر بمانید تا پایه ی متصل به Echo یک شود (مثلا با کمک یک حلقه `while`) و بلافاصله بعد از یک شدن آن زمان سپری شده از کار دستگاه را توسط تابع `micros()` ذخیره نمایید و منتظر بمانید تا آن پایه دوباره صفر شود و بلافاصله بعد از صفر شدن ، دوباره زمان فعلی دستگاه را ثبت کرده از زمان ذخیره شده ی قبلی کم کنید تا طول پالس بدست آید . در آخر کافی است این زمان را در عدد گفته شده ضرب و تقسیم کنید تا فاصله بدست آید.

در مرحله آخر کافی است این مقدار به پورت سریال که به ماژول HC05 متصل است ارسال شود . برای این کار اول باید در قسمت `setup` توسط تابع `serial.begin(9600)` پورت سریال را با سرعت 9600bps راه اندازی کنید . سپس هر گاه تمایل به

ارسال داده داشتید، توسط تابع `println(val)` متغیر `val` را به پورت سریال بفرستید. ماژول HC 05 به صورت پیش فرض روی سرعت ۹۶۰۰ تنظیم شده و داده را از میکرو گرفته و به دستگاهی که به آن متصل باشد بلوتوث می کند.

دریافت بلوتوث در موبایل :

بدین منظور بعد از وصل کردن `VCC` و `Gnd` به ماژول HC05، در موبایل خود بلوتوث های فعال را جستجو کنید و بعد از پیدا کردن نام ماژول به آن متصل شوید (`pair`). سپس یک نرم افزار ترمینال بلوتوث که همراه گزارش برایتان ایمیل شده نصب کرده و اجرا کنید (این نسخه تنها روی اندروید عمل می کند). در نرم افزار کلید منو را زده و `connect a device` را بزنید و ماژول را انتخاب کنید. از این پس هر داده ای را که میکرو به پورت سریال خود ارسال کند، ماژول از طریق بلوتوث برای موبایل شما می فرستد و میتوانید آن را مشاهده کنید.



تحقیق ۱: کاربردهای این آزمایش را در صنایع مختلف بررسی کرده و یکی را به انتخاب خود به صورت کامل تحلیل و ارسال نمایید.

