

# تمرین اول

آشنایی با پروتکل‌های ارتباطی انتقال داده و سنسورها  
سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ

پرنا اسدی (۸۱۰۱۹۸۴۹۸)

مرتضی نوری (۸۱۰۱۹۸۴۸۱)

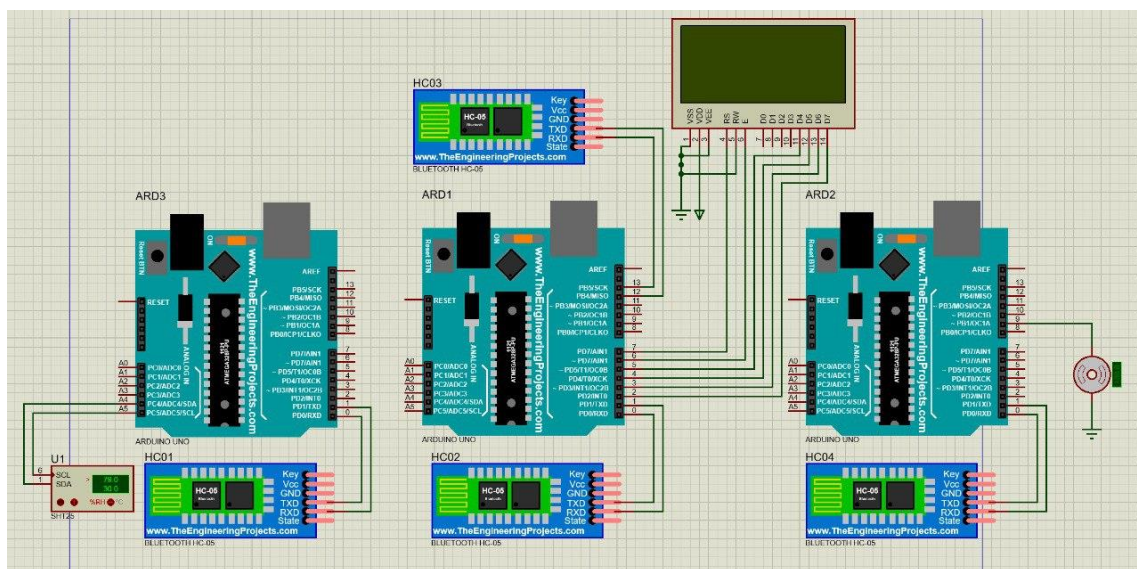
مرتضی بهجت (۸۱۰۱۹۸۳۶۳)

سید محمد امین اطیابی (۸۱۰۱۹۸۵۵۹)

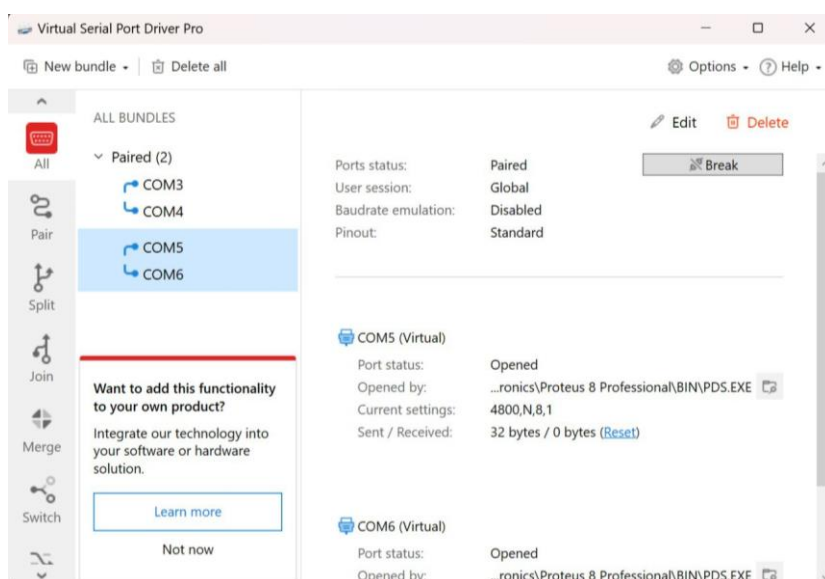
## گزارش پیاده سازی و شبیه سازی

مطابق با توضیحات ارائه شده در صورت تمرین ، به توسعه سه ماژول جداگانه پرداختیم . یک ماژول جهت دریافت اطلاعات محیط ، یک ماژول جهت تاثیر گذاشتن روی محیط و ماژولی جهت تصمیم گیری .

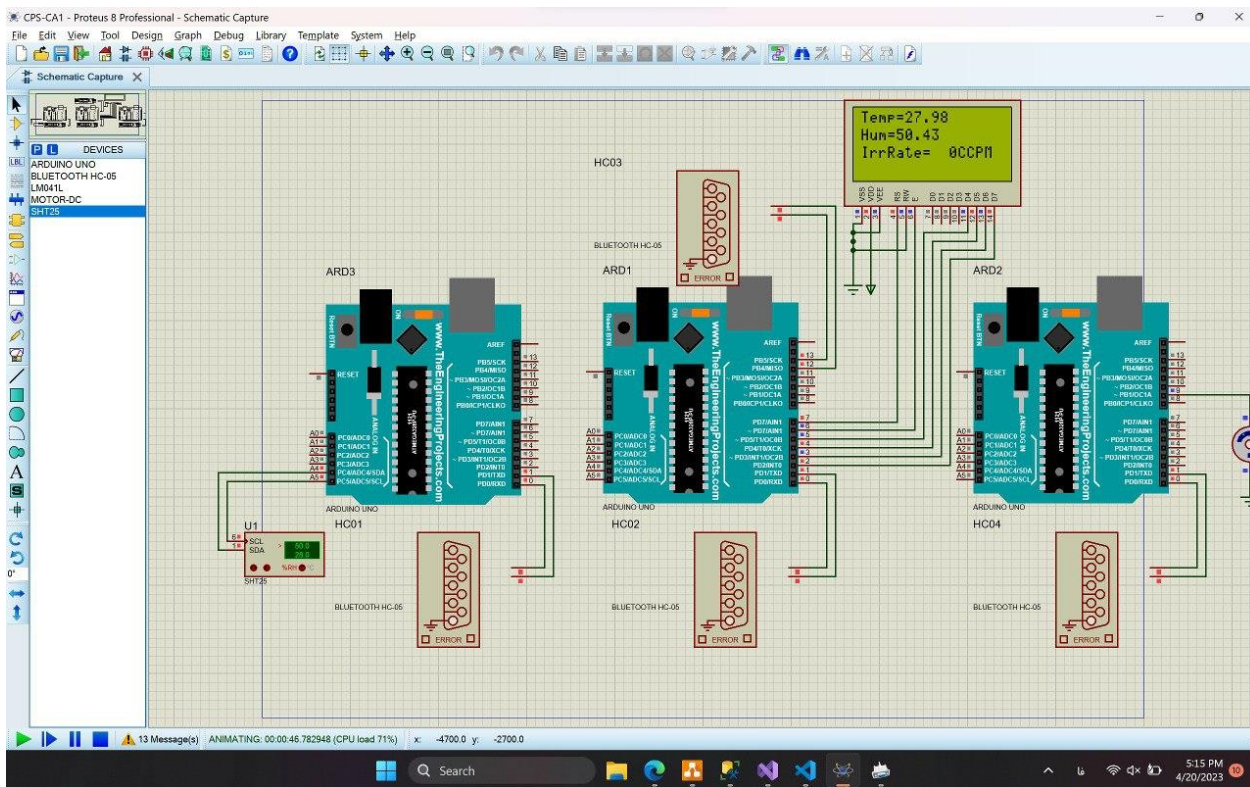
ماژول تصمیم گیرنده ، ماژول مرکزی ماست و به کمک کمک بلوتوث با دو ماژول دیگر ارتباط برقرار می کند . شما کلی در تصویر زیر قابل مشاهده است .



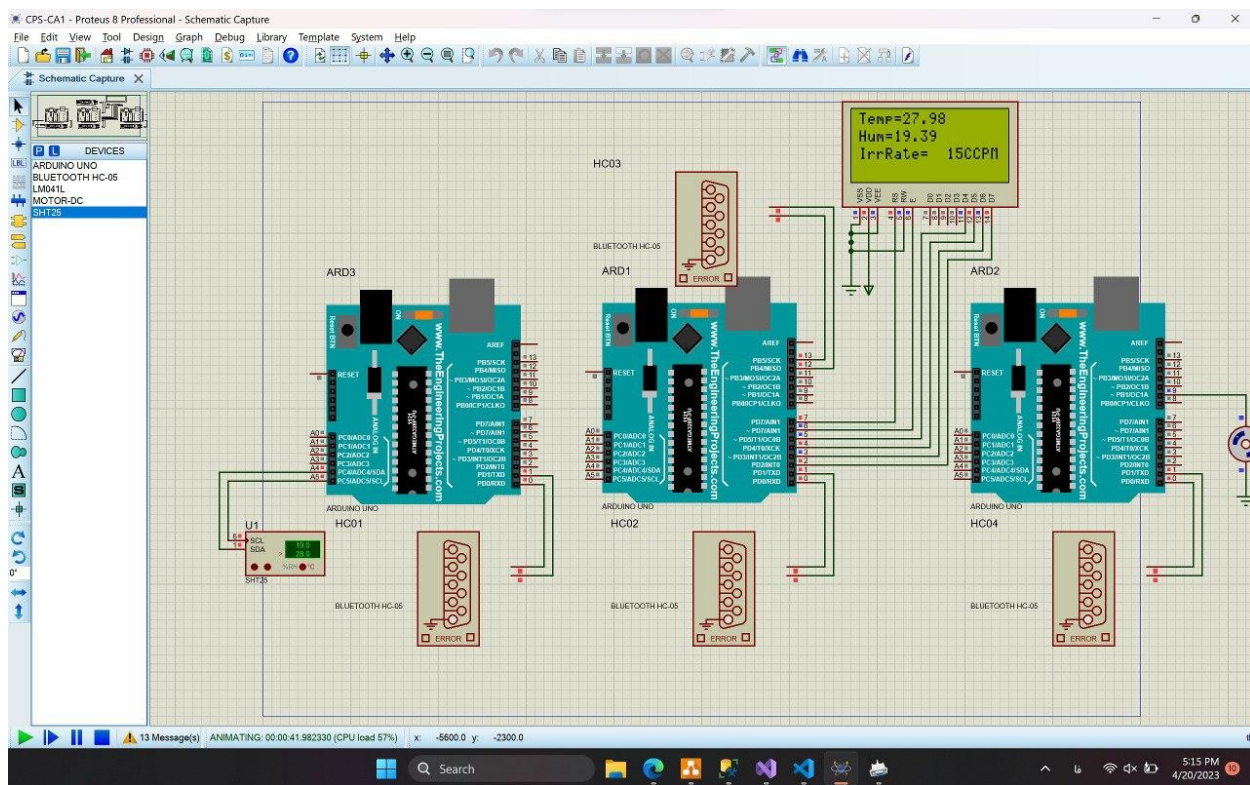
ماژول مرکزی اطلاعات محیط و نحوه اثر گذاشتن بر روی محیط را به کمک LCD تعبیه شده به کاربر نشان می دهد که در ادامه نمونه هایی از این نمایش اطلاعات نشان داده خواهد شد . در ماژول مرکزی ارتباط به کمک دو ماژول بلوتوث که هر کدام برای ارتباط با ماژول دیگری است میسر شده است . نحوه جفت شدن ماژول های بلوتوث در نرم افزار Virtual Serial Port در تصویر زیر قابل مشاهده است .



پس از پیاده سازی کدهای مربوط به هر ماژول و اتصال قطعات به یکدیگر به شبیه سازی و آزمودن سیستم اقدام نمودیم .

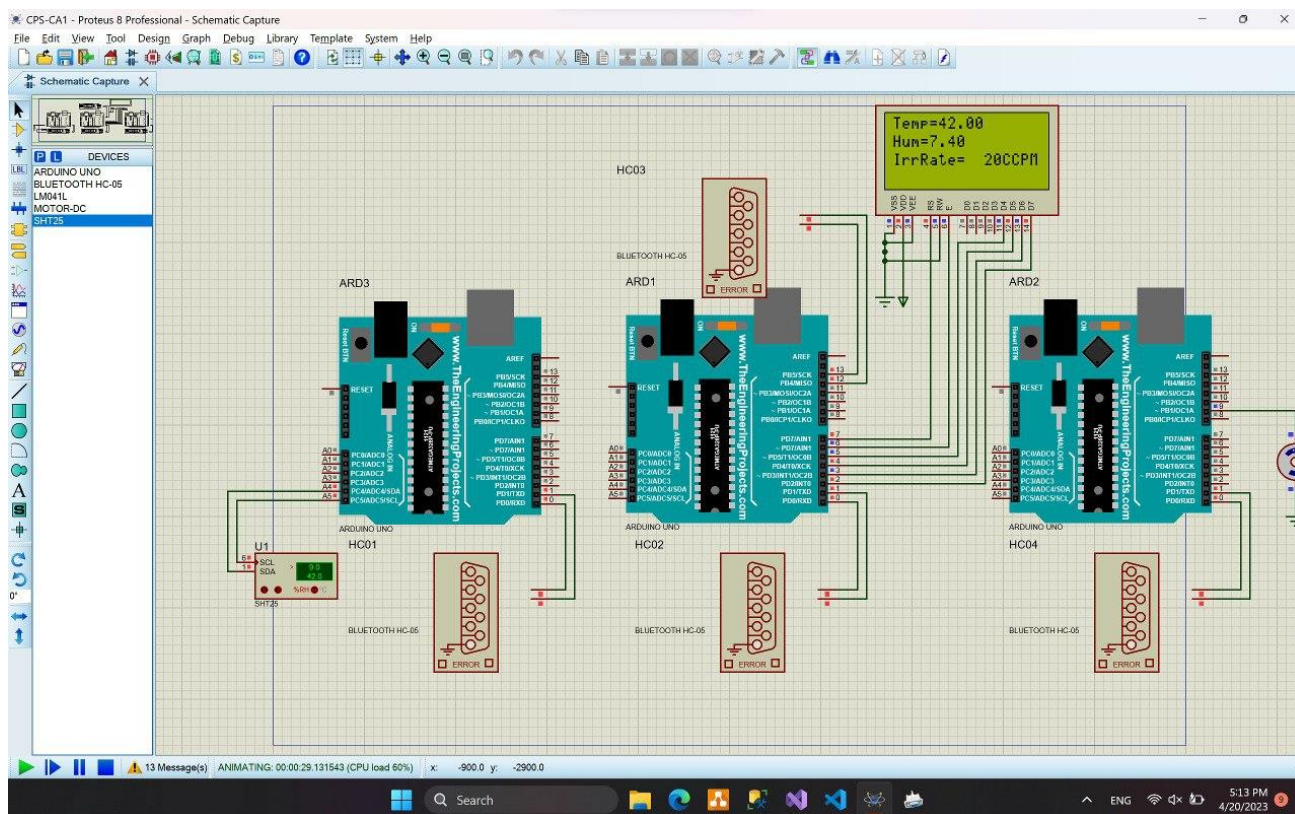


تصویر ۱ عدم آبیاری به دلیل رطوبت بالای خاک



تصویر ۲ آبیاری با نرخ ۱۰ سی سی بر ثانیه به دلیل وجود رطوبت ۱۹ درصدی خاک





تصویر ۳ آبیاری با نرخ ۲۰ سی‌سی در ثانیه به دلیل رطوبت کم خاک

در تصاویر بالا نتایج شبیه‌ساز سامانه طراحی شده قابل مشاهده است که با عملکردهای خواسته شده مطابقت دارد .

## پرسش‌ها

۱) بلوتوث یک استاندارد فناوری ارتباطات بی‌سیم کوتاه برد است . بلوتوث از امواج رادیویی UHF با طول موج کوتاه با دامنه فرکانس ۲٫۴ گیگاهرتز استفاده می‌کند .

شبکه Ad hoc ، شبکه محلی کوچکی است که توسط دستگاه های بی‌سیم تشکیل شده است . بلوتوث یکی از فناوری‌هایی است که می‌تواند برای شبکه‌های موقت مورد استفاده قرار گیرد . وقتی دو دستگاه بلوتوث وارد محدوده ارتباطی یکدیگر می‌شوند ، یکی از آن‌ها نقش master را بر عهده می‌گیرد و دیگری slave می‌شود . این شبکه ساده piconet نامیده می‌شود و ممکن است شامل حداکثر هفت slave فعال متصل به یک master باشد . در حقیقت، حداکثر تعداد slave‌های متصل به یک master بیشتر از ۷ عدد نیز می‌تواند باشد اما فقط هفت تا از آنها می‌توانند در آن واحد فعال باشند و بقیه اصطلاحاً در وضعیت parked هستند . واحد اصلی piconet با استفاده از polling بر اساس یک الگوریتم مشخص مانند round robin ترافیک بین شبکه را با تقسیم پهنای باند بین slave‌ها کنترل می‌کند .

با استفاده از بلوتوث می‌توان ۸ دستگاه را به طور همزمان به هم متصل کرد . علی‌رغم اینکه همه دستگاه‌ها در شعاع بین ۱۰ تا ۱۰۰ متری یکدیگر قرار دارند هیچ گونه تداخلی در ارتباط بین آن‌ها پیش نمی‌آید . این بدان دلیل است که بلوتوث با استفاده از تکنیکی با عنوان پرسش بسامد (FHSS) امکان استفاده همزمان از یک بسامد مشخص را در

بیش از یک دستگاه غیرممکن می‌سازد. در این تکنیک بلوتوث طیف بسامدی را به ۷۹ بسامد مجزا تقسیم کرده و دستگاه مورد نظر بر مبنای معیارهای خاص در هر لحظه به صورت تصادفی یکی از این بسامدها را انتخاب کرده و استفاده می‌کند. در ارتباطات بلوتوث، دستگاه فرستنده در هر ثانیه ۱۶۰۰ بار تغییر بسامد می‌دهد. بدین ترتیب تعداد دستگاه‌های بیشتری می‌توانند از طیف رادیویی استفاده کنند و امکان تداخل بین آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) در ارتباط I2C زمانی که قصد اتصال به دستگاهی را داشته باشیم نیاز است تا شماره آن دستگاه را مشخص کنیم. فلذا در زمان اتصال به چند سنسور به دلیل مشخص کردن سنسور مربوطه تنها او داده دریافت می‌کند و تداخل نخواهیم داشت.

همچنین می‌دانیم چندین master می‌توانند به یک یا چند slave متصل شوند. مشکل چندین master در یک سیستم زمانی ایجاد می‌شود که دو master سعی می‌کنند همزمان داده را از طریق خط SDA ارسال یا دریافت کنند. برای حل این مشکل، هر master باید قبل از ارسال پیام تشخیص دهد که آیا خط SDA در وضعیت low یا high قرار دارد. اگر خط SDA، low باشد، master دیگری در حال کنترل باس است و ما باید صبر کنیم. اگر خط SDA، high باشد، انتقال پیام امن است.

(۳)

- DC Motor : ساده‌ترین نوع موتور الکتریکی که با جریان مستقیم (DC) کار می‌کند. حرکت چرخشی آن توسط چند سیم پیچ تولید می‌شود و با توجه به شدت و جهت ولتاژ می‌توان سرعت و جهت چرخش را تعیین نمود. از مزایای این نوع موتور می‌توان به پیاده‌سازی آسان، گشتاور ثابت در سرعت‌های متفاوت، توانایی کار در سرعت‌های خیلی پایین و ... اشاره کرد. از این نوع موتور امروز به طور متداول استفاده نمی‌شود اما برخی کاربرهای آن عبارتند از تسمه نقاله‌ها، کمپرسورهای الکتریکی، تردمیل و وسایل ورزشی و ...
- Stepper Motor : این نوع از موتور دور کامل را به تعدادی استپ یا پله مساوی تقسیم می‌کند و حرکت به جهت‌های چپ و راست تنها با زوایای معینی ممکن است. این موتور ها در کاربردهایی از جمله کنترل هارد دیسک، کنترل سنسور اسکنر، چاپگرهای ماتریس نقطه‌ای و روباتیک به منظور کنترل موقعیت استفاده می‌شوند. این موتور ها در سرعت های بالا نیز قابل استفاده اند، به عنوان مثال برخی از انواع این موتور که در دستگاه ها CD خوان استفاده شده اند تا ۴۰۰۰ دور در دقیقه سرعت چرخش دارند.
- Servo Motor : سروو موتور یک عملگر چرخشی یا خطی است که امکان کنترل دقیق زاویه یا حرکت خطی، سرعت و شتاب با استفاده از آن امکان پذیر است. چنانچه بخواهید یک شیء را در یک زاویه خاص بچرخانید و یا آن را در یک فاصله مشخص بصورت خطی حرکت دهید، می‌توانید از سروو موتور استفاده کنید. سیستم سروو، شامل یک موتور معمولی است که به شفت آن یک انکودر نصب شده است و توسط یک

سیستم کنترل که سروو سیستم نامیده می شود کنترل می گردد . با ارسال یک سیگنال کنترلی به سروو موتور امکان حرکت شفت به یک زاویه یا موقعیت خاص وجود دارد . سروو موتور در موقعیت شفت فرمان داده شده باقی می ماند تا زمانیکه سیگنال تغییر کند ، با تغییر سیگنال فرمان ، موقعیت و زاویه شفت تغییر خواهد کرد . تفاوت اصلی سروو موتورها و استپر موتورها ، در نوع استفاده از فیدبک است . انکودر نصب شده بر روی شفت سروو موتورها ، موقعیت واقعی شفت سروو موتور را به سیستم کنترل گزارش می دهد. بنابراین ، کنترلر سروو موتور در زمان سیگنال خطا می تواند دستور مناسب را ارسال کند . اما استپر موتورها فقط می توانند فرمان حرکت را صادر کنند و کاربر هیچ راهی جهت اطمینان از اینکه موتور به موقعیت مطلوب رسیده است ندارد . در سیستم های سروو موتور ، همیشه مشخص است که موتور در چه موقعیتی است، بنابراین همه دستورات انجام می شود و هیچ پالسی گم نمی شود . سروو موتورها در گشتاور کامل و سرعت بالا کار می کنند در حالی گشتاور استپر موتورها افت می کند و متعاقبا سرعت آن افزایش می یابد . این مشکل استپر موتورها به دلیل ثابت زمانی الکتریکی و مصرف جریان ضعیف می باشد . سروو موتورها به دلیل استفاده از انکودرهای با رزولوشن بالا ، ذاتا بسیار نرم هستند و تعداد موقعیت های آن حداقل ۱۰ برابر تعداد موقعیت های استپر موتور در یک چرخش می باشد . سروو موتورها فقط به مقدار مورد نیاز برق مصرف می کنند و مصرف توان به میزان گشتاور بار اعمال شده به موتور دارد . در صورتیکه استپر موتور ها جریان کامل را مصرف می کنند حتی زمانی که در حالت بی باری هستند . نمونه ای از کاربردهای سروو موتور در فوکوس دوربین های عکس برداری به دلیل نیاز به دقت بالاست .