 انجام این تمرین

بسمه‌تعالی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) دپارتمان مهندسی کامپیوتر

درس مبانی اینترنت اشیاء نیمسال اول سال تحصیلی1401-1400

تمرین سری اول - نسخه سخت‌افزاری

لیست قطعات مورد نیاز برای تمرین:

* یک عدد برد توسعه نود‌ام‌سیو[[1]](#footnote-1)
* یک عدد برد‌بورد[[2]](#footnote-2)
* سیم
* مقاومت های 330 اهم و 10 کیلو اهم
* 10 عدد ال‌ای‌دی[[3]](#footnote-3)
* 1 الی 3 عدد حسگر تشخیص میزان نور[[4]](#footnote-4)
* ماژول بازر[[5]](#footnote-5)
* سنسور تشخیص فاصله آلتراسونیک اس‌آر‌اف صفر چهار[[6]](#footnote-6)
* ماژول آر‌اف‌آی‌دی[[7]](#footnote-7) به همراه تگ کارتی و جاسوئیچی

شرح تمرین:

هدف از این تمرین، بررسی عملکردها و قابلیت‌های نود اینترنت اشیاء است. در این تمرین از بردتوسعه نود‌ام‌سیو به عنوان یکی از نودهای اینترنت اشیاء استفاده مینماییم. برد نود‌ام‌سیو یک پلتفرم سخت‌افزاری متن‌ باز است که برای پروژه‌های اینترنت اشیا که به اتصال بی‌سیم نیاز دارند، مناسب است. برای آشنایی با نحوه عملکرد این برد، آموزش‌های آنلاین مختلفی در سایت‌های ایرانی و خارجی وجود دارد که میتوانید از آن‌ها بهره ببرید. به طور مثال، برای آشنایی مقدماتی با برد نود‌ام‌سیو میتوانید این ویدئو [نود‌ام‌سیو](https://www.youtube.com/watch?v=p06NNRq5NTU) را مشاهده نمایید.

* این تمرین در دو بخش تئوری و عملی طراحی شده است. برای بخش‌های تئوری یک فایل ارائه تهیه کرده و از روی آن پاسخ خود را در قالب یک ویدیو (اگر هم‌گروهی دارید به همراه هم) شرح دهید.
* برای هر سوال قسمت عملی هم یک ویدیو کوتاه حداکثر دو دقیقه‌ایی تهیه کنید که شامل دو بخش زیر باشد.

الف) یک فیلم از نحوه عملکرد سیستم به همراه توضیح.

ب) یک فیلم کوتاه از کد و توضیح بخش های مهم کد.

* اگر تمرین را به صورت گروهی انجام می‌دهید در تمام ویدئو های تهیه شده برای هر سوال باید صدای هر دو عضو گروه باشد و هر نفر بخشی را توضیح دهد.

بخش تئوری:

1. توضیح دهید پی‌دبلیو‌ام[[8]](#footnote-8) و ای‌دی‌سی[[9]](#footnote-9) در ریزپردازنده‌ها چه نقشی دارند و در چه مواردی از هر یک از آن‌ها استفاده میکنیم.
2. درمورد مقاومت ال‌دی‌آر تحقیق کنید و گزارشی در مورد آن تهیه کنید.  
   مواردی که حتما باید پوشش داده شوند:  
   **الف.** نحوه کار و تغییر عددی مقاومت ال‌دی‌آر  
   **ب.** ذکر برخی از کاربرد ها  
   **ج.** فرض کنید می‌خواهیم با استفاد از مقاومت ال‌دی‌آر یک سنسور تشخیص شدت نور بسازیم، مدار سنسور مورد نظر را کشیده و درمورد آن توضیح دهید
3. یکی از نکات مهم در هنگام استفاده از نود‌[[10]](#footnote-10)های اینترنت اشیا، مسئله توان مصرفی آن‌ها و روش‌های موثر برای کاهش مصرف باتری است. در این بخش 4 حالت عملکرد نود‌ام‌سی‌یو را توضیح دهید.
4. نحوه کار، کاربردها، فرکانس کاری و عملکرد ۸ پایه RFID را توضیح دهید.

بخش عملی:

1. برد نود‌ام‌سی‌یو را راه اندازی کنید و اسامی افراد گروهتان را را بر روی ترمینال آردوینو نمایش دهید.
2. **تشخیص خط!**

یک تیم رباتیک در حال ساخت ربات‌های امدادگری است که مسیر حرکتی خود را از طریق خط‌هایی که بر روی زمین کشیده شده است پیدا میکند. این ربات خط‌ها را دنبال کرده تا به موقعیت مصدومان برسد و عملیات امداد را شروع کند.

مسئولیت تحقیق و پیاده سازی بخش تشخیص خط این ربات به شما سپرده شده است. (برای سادگی فرض کنید محیطی که ربات بر روی آن قرار میگیرد سفید با خط های سیاه است)

مراحل کار:

**الف.** با استفاده از ای‌دی‌س، ولتاژ خروجی حسگر سنسورتشخیص نور[[11]](#footnote-11) را خوانده و آن را به یک عدد بین صفر تا صد اسکیل کنید و در خروجی نمایش دهید. هم‌چنین شدت نور تابیده شده به ال‌دی‌آر را تغییر دهید تا تغییرات عددی به خوبی قابل لمس باشند.

**ب.** حال با استفاده از یک ال‌دی‌آر و ال‌ای‌دی یک سنسور تشخیص خط طراحی کنید (راهنمایی: شدت بازتاب نور ازسطوح با رنگ‌های مختلف). هر گاه که ربات (اینجا منظور از ربات برد‌بورد به همراه قطعات مورد نیاز است که بر روی آن قرار می‌گیرد) بر روی خط نیست ال‌ای‌دی قرمز رنگ روشن شود و بازر بوق هشدار بزند و هروقت ربات بر روی خط بود ال‌ای‌دی سبز رنگ روشن بشود و بازر خاموش بماند.

1. **لامپ اضافی خاموش!!**

در این تمرین می‌خواهیم یک اتوبان با سیستم روشنایی هوشمند بسازیم.

همانطور که می‌دانید با توجه به وخامت وضع گرمایش جهانی هرچقدر بتوان صرفه‌جویی بیشتری در مصرف انرژی کرد و بیشتر به سمت سبز شدن حرکت کنیم برای خودمان و آیندگانمان بهتراست.

یکی از مصداق های مصرف زیاد انرژی که با استفاده از کاربردهای اینترنت اشیا می‌توان به شدت درون آن صرفه‌جویی کرد سیستم های روشنایی خیابان‌ها و اتوبان‌ها در شب هست.

روشنایی مسیر‌ها در شب از این جهت مسئله خیلی مهمی است که اگر در تاریکی شب مسیر به کل دارای نور نباشد احتمال وقوع حادثه برای رانندگان زیاد می‌شود. همچنین در ساعات دیر وقت شب که تردد خودرو ها خیلی کم است، روشن نگاه داشتن کامل تمام چراغ ها سربار زیادی در مصرف انرژی دارد.

برای حل این مشکل در نظر داریم سیستم روشنایی اتوبانی را به صورت زیر طراحی و آزمایش بکنیم.

با توجه به موقعیت خودرو، تنها چراغ های مجاور آن را در طول مسیر روشن می‌کنیم. بدیهی است که با حرکت خودرو چراغ هایی که روشن می‌شوند هم تغییر میکنند.

برای انجام این تمرین از ال‌ای‌دی ها به عنوان چراغ، از برد‌بورد به عنوان اتوبان و از ماژول آلتراسونیک به عنوان موقعیت یاب می‌توانید استفاده کنید.

1. **روشنایی هوشمند!**

در تمرین قبل با یک ایده خلاقانه باعث صرفه جویی زیادی در مصرف انرژی اتوبان شدیم.

حال می‌خواهیم یک قدم فراتر بگذاریم و روی مصرف انرژی بیش از قبل کنترل داشته باشیم.

در این تمرین می‌خواهیم با توجه به شدت نور محیط، روشنایی چراغ هارا کنترل کنیم.

همانطور که می‌دانید روشنایی اکثر مسیرها به صورت صفر و یکی تنظیم میشود. یعنی به عنوان مثال چراغ‌های یک اتوبان یا روشن است و یا خاموش. درکل شدت نور چراغ‌ها با توجه به میزان روشنایی محیط کنترل نمی‌شوند.

سوالی که مطرح است این است که آیا این روش بهینه است؟ آیا میزان روشنایی چراغ‌ها در نزدیکی سحر باید با روشنایی چراغ ها در نیمه شب برابر باشد؟ اگر در میانه ظهر هوا ابری و تاریک شد چطور، در این حالت چراغ‌ها روشن میشوند یا چون در تنظیمات زمانی قرار ندارد خاموش میمانند؟

برای حل این مشکلات ما می‌خواهیم چراغ هارا به گونه‌ایی طراحی کنیم که با توجه به روشنایی محیط بدون در نظر گرفتن زمان شدت نور خود را تنظیم کنند.

برای این کار با استفاده از پی‌دبلیو‌ام و ای‌دی‌سی بر مبنای میزان نور محیط بیرونی، میزان روشنایی یک ال‌ای‌دی تعدیل کنید )راهنمایی: برای تغییر نور یک ال‌ای‌دی میتوانید ورودی ولتاژ آن را به پی‌دبلیو‌ام وصل کنید و با تغییر ولتاژ خروجی پایه پی‌دبلیو‌ام شدت نور ال‌ای‌دی را تنظیم کنید (

از ال‌دی‌آر به عنوان سنسور شدت نور محیط استفاده کنید.

1. **آز سخت افزار**

آقای خلیلی خو از مراجعه زیاد دانشجویان به وی برای دسترسی به آزمایشگاه‌ها خسته شده و آرزو میکند که کاش سیستمی بود که با استفاده از آن، تنها دانشجویان دارای دسترسی مجاز در زمان‌های مقرر شده می‌توانستند وارد آزمایشگاه شده، و دانشجویان دیگر وقتش را برای باز و بسته کردن درب آز نگیرند.

از شانس خوب آقای خلیلی خو در دانشکده درس اینترنت اشیا ارائه می‌شود و دانشجویان این درس به راحتی می‌توانند این سیستم را طراحی کنند.

برای طراحی این سیستم درب هوشمند، به یک ماژول برای احراز هویت نیاز داریم که به وسیله‌ی آن تنها دانشجویان دارای دسترسی تایید شده بتوانند وارد آز شوند. به این منظور از ماژول آر‌اف‌آی‌دی استفاده می‌کنیم.

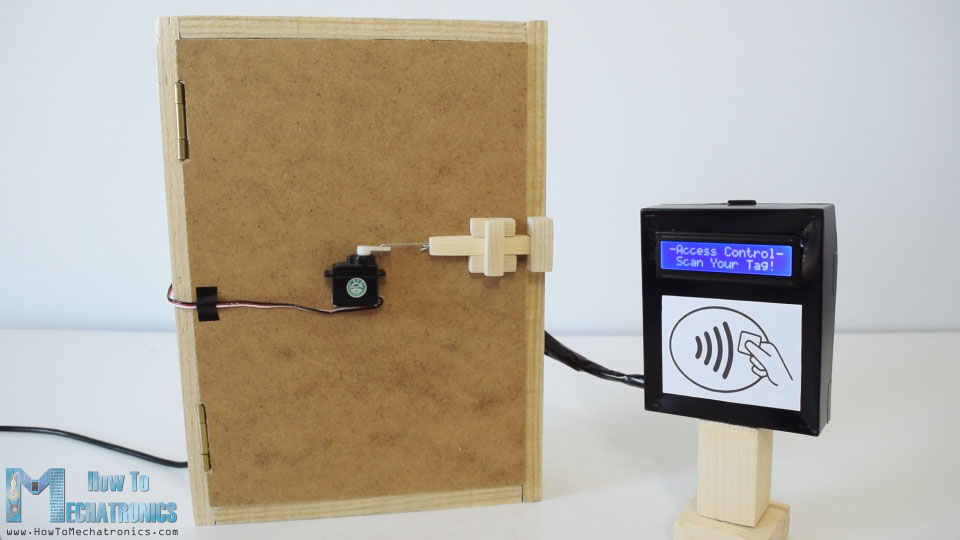
( یکی از کاربردهای آر‌اف‌آی‌دی استفاده در سیستمهای احراز هویت است. برای این کار لازم است تا شخص تگ خود را به ماژول آر‌اف‌آی‌دی نزدیک کرده تا این سنسور اطلاعات تگ را خوانده و احراز هویت را انجام دهد)

دیگر قطعاتی که برای طراحی این سیستم نیاز داریم یک سروو موتور است که نقش قفل در را ایفا میکند و همچنین یک بازر و یک ال‌ای‌دی برای نشان دادن نتیجه احراز هویت.

برنامه ای بنویسید که با نزدیک کردن کارت یا تگ به ماژول آر‌اف‌آی‌دی ، ابتدا اطلاعات آن خوانده شده و در قسمت سریال مانیتور محیط آردوینو نشان داده شود سپس با استفاده از پروتکل ان‌تی‌پی[[12]](#footnote-12) زمان ورود فرد در سریال مانیتور نشان داده شود. اگر این زمان در بازه زمانی تعریف شده سیستم بود (مثلا ساعت 9 الی ۱۵) یک ال‌ای‌دی به مدت ۳ ثانیه روشن شود و سروو موتوردر حالت باز کردن در قرار گیرد، در غیر این صورت بازر به مدت ۳ ثانیه به صدا در بیاید و سروو موتوردر حالت بسته ماندن درب باقی بماند.

**نکته 1**: ماژول آر‌اف‌آی‌دی که تهیه میکنید شامل دو عدد تگ هست(تگ کارتی و تگ سوئیچی). دقت کنید که در این سوال تنها یکی از این تگ ها باید دسترسی به آزمایشگاه را در ساعت مجاز داشته باشند و یک تگ حتی در زمان های مجاز هم نباید بتواند قفل درب را باز کند.

**نکته 2:** ان‌تی‌پی یا پروتکل زمان تحت شبکه، یکی از قدیمی ترین پروتکل‌های مورد استفاده در شبکه های مبتنی بر آی‌پی[[13]](#footnote-13) است. با استفاده از این پروتکل امکان هماهنگ نمودن و استفاده از ساعت دقیق در شبکه‌های کامپیوتری به وجود می آید. (برای راهنمایی بیشتر میتوانید این [لینک](https://randomnerdtutorials.com/esp8266-nodemcu-date-time-ntp-client-server-arduino/) را بررسی کنید(



نحوه تحويل تمرين

1. تحویل تمرین در قالب **9 فایل ویدئویی** انجام می‌شود، یعنی برای هر مرحله از 9 مرحله توضیح داده شده در بخش قبل باید یک فایل ویدئویی جداگانه وجود داشته باشد. در هر ویدئو مشخص شود کدام مرحله از مراحل فوق در حال انجام است. توجه داشته باشید که در هر ویدئو تمامی مراحل کار و نتایج به طور کامل **حداکثر در دو دقیقه** شرح داده شود.
2. چنانچه به‌صورت گروهی تمرین را انجام می‌دهید، **همه افراد گروه باید در تهیه ویدئوها مشارکت داشته باشند (در هر ویدئو صدای همه اعضای گروه باید وجود داشته باشد)** در غیر این صورت نمره‌ای به گروه تعلق نمی‌گیرد.
3. در هر ویدئو باید مشخص شده باشد که این فایل متعلق به شما است. برای مثال قبل از توضیح مراحل انجام کار، **یک فایل word حاوی نام افراد گروه، شماره دانشجویی و بخش مربوطه** بر روی سیستم نشان دهید که مشخص کند این ویدئو توسط شما ضبط شده است.
4. تمرین در قالب یک **فایل zip تحویل** داده شود و باید برای هر مرحله از 9 مرحله، یک فایل ویدئو به همراه کد وجود داشته باشد. (به جز سوال های 1 تا 4 که تئوری می‌باشد و فقط دارای ویدئو است) نحوه نام‌گذاری فایل باید به‌صورت زیر باشد:

HW1\_studentNumber.zip که در آن StudentNumber شماره دانشجویی سرگروه می‌باشد. (مثال: HW1\_9631079)

1. دقت کنید که **حجم فایل Zip شده نهایی، حداکثر 150 مگابایت باشد**.
2. فولدر هر مرحله از 9 مرحله که شامل ویدئو و کد است را به صورت زیر **نام‌گذاری** نمایید. این نحوه نام‌گذاری متناسب با تمرین خواسته شده در هر مرحله است.

01. PWM - ADC

02. LDR

03. Operation Modes

04. RFID

05. HelloWorld

06. Line Detection

07. smart highway lighting

08. Smart Light

09. Laboratory Door

1. تمامی ویدئو­های ضبط شده باید قابل پخش با آخرین نسخه نرم‌افزار KMPlayer باشد.
2. **می‌توانید تمرین را به‌صورت گروهی انجام دهید.**
3. مهلت تحویل تمرین 7 آبان ماه 1400 است.
4. **در صورت عدم رعایت موارد ذکر شده، نمره مربوط به بخش خوانایی کسر خواهد شد.**

موفق و مؤید باشید

1. NodeMCU esp8266 [↑](#footnote-ref-1)
2. Bread Board [↑](#footnote-ref-2)
3. LED [↑](#footnote-ref-3)
4. LDR [↑](#footnote-ref-4)
5. Buzzer [↑](#footnote-ref-5)
6. Ultrasonic SRF04 [↑](#footnote-ref-6)
7. RFID [↑](#footnote-ref-7)
8. PWM [↑](#footnote-ref-8)
9. ADC [↑](#footnote-ref-9)
10. Node [↑](#footnote-ref-10)
11. LDR [↑](#footnote-ref-11)
12. NTP [↑](#footnote-ref-12)
13. IP [↑](#footnote-ref-13)