

دانشجویان محترم توجه داشته باشند که تنها موظف به پاسخگویی به یکی از نسخه های تمرین هستند. لذا در صورت انتخاب نسخه ی نرم افزاری (شبیه سازی) نیازی به انجام نسخه سخت افزاری نخواهد بود و یا در صورت انتخاب نسخه ی سخت افزاری نیازی به انجام نسخه ی نرم افزاری نیست.

## شرح تمرین

هدف از این تمرین، بررسی عملکردها و قابلیت های نود اینترنت اشیاء در محیط شبیه سازی است. در این تمرین از نرم افزار Proteus Design Suite به عنوان بستر شبیه سازی استفاده خواهیم کرد. ابزار پروتئوس قابلیت شبیه سازی و پشتیبانی از اکوسیستم Arduino را دارد. بردهای توسعه آردوینو یک پلتفرم سخت افزاری و نرم افزاری متن باز است که برای پروژه های آموزشی و گاهاً صنعتی، مورد استفاده قرار می گیرد. بردهای آردوینو، انواع مختلفی دارند که هر کدام ویژگی های منحصر به فردی از لحاظ قدرت پردازنده، اندازه حافظه داخلی و حافظه قابل برنامه ریزی، ساینز برد و تعداد پین های GPIO دارند. در این تمرین تمرکز اصلی بر روی بردهای محبوب خانواده Arduino است. برای آشنایی با نحوه عملکرد این بردهای توسعه، آموزش های آنلاین بسیار زیادی در سایت های ایرانی و خارجی وجود دارد که می توانید از آنها بهره ببرید.

[آشنایی مقدماتی با بردهای توسعه آردوینو](#)

[دانلود نرم افزار پروتئوس](#)

[شبیه سازی آردوینو در محیط پروتئوس](#)

## سوالات تئوری

۱. نقش  $PWM^1$  و  $ADC^2$  را در میکروکنترلرها توضیح دهید و بیان کنید در چه مواردی از هرکدام از آنها استفاده می‌کنیم.

۲. در مورد مقاومت‌های حساس به نور ( $LDR^3$ ) تحقیق کنید و موارد زیر را در تحقیق خود پوشش دهید:

- نحوه کار و تغییر عددی مقاومت  $LDR$

- ۵ مورد از کاربردهای مهم  $LDR$

- اگر بخواهیم با مقاومت  $LDR$  یک سنسور تشخیص شدت نور بسازیم، مدار این سنسور به چه شکل خواهد بود؟ آن را رسم کرده و یا شکل آن را نمایش دهید و از روی آن را توضیح دهید.

۳. یکی از نکات مهم هنگام استفاده از نودهای اینترنت اشیا، مسئله توان مصرفی و روش‌های موثر برای کاهش مصرف انرژی است. در این بخش ۴ حالت عملکرد میکروکنترلر  $NodeMCU$  را از روی یک فایل ارائه توضیح دهید.

۴. نحوه کار، کاربردها، فرکانس کاری و عملکرد ۸ پایه  $RFID$  را توضیح دهید.

## سوالات شبیه‌سازی

۵. با استفاده از یکی از میکروکنترلرهای خانواده  $Arduino$ ، نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را روی ترمینال پرینت کنید.

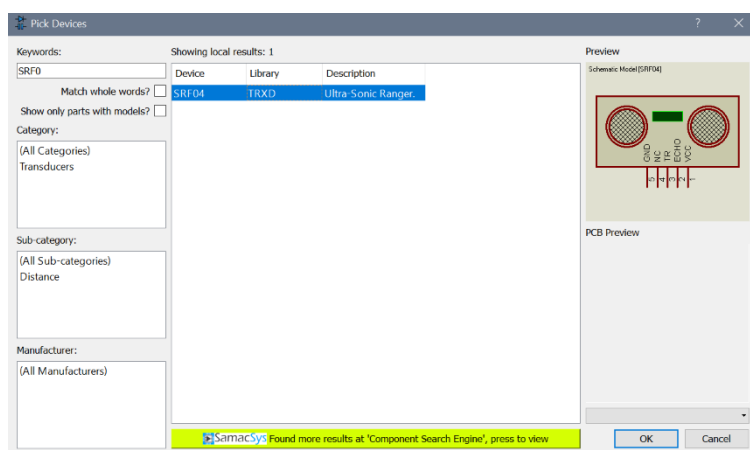
۶. در این سوال قصد داریم یک سیستم تنظیم نور هوشمند اتوبان طراحی کنیم. در این سیستم، چراغ‌های اتوبان براساس بودن یا نبودن ماشین در آن قسمت روشن یا خاموش می‌شوند. برای این کار باید از یک سنسور تشخیص حضور ماشین استفاده کرد. با استفاده از ماژول  $Ultrasonic\ sr04$  که در شکل ۱ نشان داده شده است، یک سنسور تشخیص حضور ماشین بسازید.

---

<sup>1</sup> Pulse-width modulation

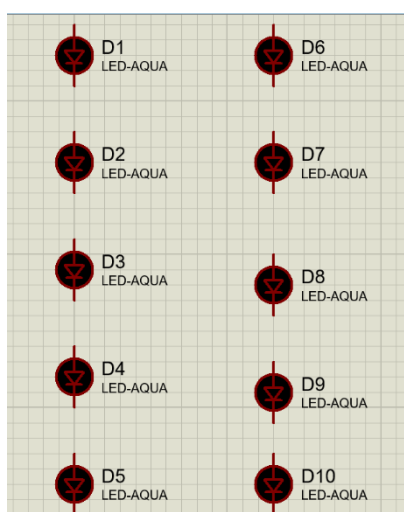
<sup>2</sup> Analog to digital converter

<sup>3</sup> light-dependent resistor



شکل ۱

سپس ده چراغ LED را مطابق شکل ۲ به صورت موازی کنار قرار دهید و براساس فاصله خودرو از چراغ‌ها، چراغ‌ها را خاموش و روشن کنید.

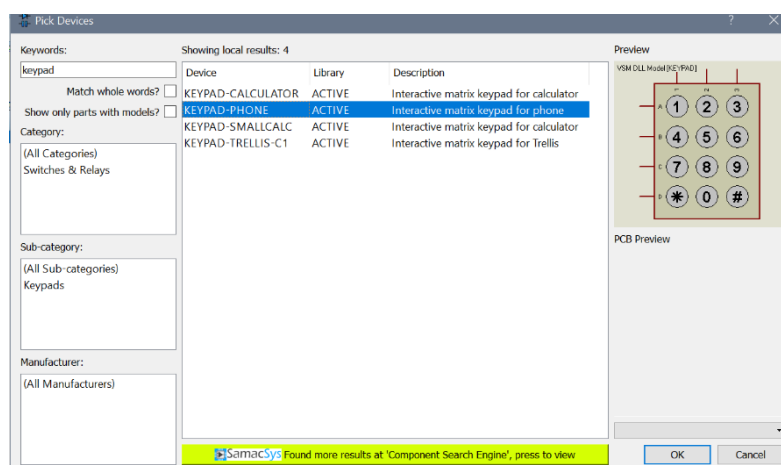


شکل ۲

۷. در این سوال می‌خواهیم شدت نور چراغ‌های شهر را براساس شدت نور خورشید تنظیم کنیم. برای اینکار باید از یک سنسور تشخیص میزان نور محیط استفاده کنیم که معادل آن در شبیه‌ساز پروتئوس سنسور LDR است. از یک LED نیز به عنوان چراغ شهر استفاده کنید. براساس خروجی LDR، شدت نور آن LED را تنظیم کنید (راهنمایی: برای تنظیم نور LED، ولتاژ ورودی آن را به PWM وصل کنید و با تغییر ولتاژ خروجی PWM میزان نور LED را تنظیم کنید). در صورتی که نور خورشید به حداکثر برسد، چراغ خاموش می‌شود. هنگام خاموش شدن چراغ نیز به کمک یک Buzzer بوق کوتاهی تولید کنید که نشان‌دهنده خاموش شدن چراغ باشد.

۸. در این سوال قصد داریم یک پنل خورشیدی طراحی کنیم. برای طراحی این پنل از ۳ سنسور تشخیص نور که روی یک نیم دایره قرار گرفته‌اند استفاده می‌کنیم. این ۳ سنسور، میزان نور خورشید را در اوقات مختلف روز می‌سنجند و هرکدام شدت نور بیشتری نشان دهند، پنل خورشیدی به سمت آن می‌چرخد. برای سنسور نور از LDR و برای پنل خورشیدی از موتور سروو استفاده کنید. همچنین تایم حدودی روز را براساس شدت نور تخمین بزنید و زمان را روی LCD character، پرینت کنید (سنسورها روی یک نیم دایره در مسیر طلوع تا غروب خورشید قرار دارند، هر سنسوری که نور بیشتری جذب کند یعنی خورشید در آن قسمت از آسمان است و می‌توانید با موقعیت حدودی خورشید، زمان حدودی روز را تخمین بزنید. نیازی به عدد دقیق نیست بلکه ۳ عدد بعنوان نماینده ۳ وقت متفاوت روز یعنی صبح، ظهر و شب در نظر بگیرید).

۹. در این سوال می‌خواهیم یک سیستم ورود و خروج هوشمند طراحی کنیم. برای اینکار به یک موتور سروو و یک صفحه کلید (Keypad) که در شکل ۳ نشان داده شده است نیاز داریم. رمز عبور پیشفرض ۱۲۳۴ است و با زدن دکمه ستاره می‌توان پس از وارد کردن رمز عبور فعلی، رمز عبور جدید تعریف کرد و برای ورود باید رمز عبور به درستی در صفحه کلید وارد شود. رمز عبور حتما ۴ عددی است. اگر رمز عبور به درستی وارد شده باشد، موتور سروو می‌چرخد که بیانگر باز شدن در است، همچنین به یک Buzzer و LED نیاز داریم که وضعیت در را نشان دهند. اگر رمز به درستی وارد شده باشد، Buzzer صدایی تولید نمی‌کند و LED سبز روشن می‌شود و در غیراینصورت، Buzzer هشدار می‌دهد و LED قرمز روشن می‌شود (می‌توانید از LED-BIRG استفاده کنید که با یک LED می‌توان هردو رنگ سبز و قرمز را داشت).



شکل ۳

## نحوه تحویل تمرین

۱. تحویل تمرین در قالب **۹ فایل ویدئویی** انجام می‌شود که ۴ تای آن شامل سوالات تئوری و ۵ تای آن شامل سوالات شبیه‌سازی **همراه** با کد است. 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.
۲. 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 فرد، شماره دانشجویی و بخش مربوطه** بر روی سیستم نشان دهید که مشخص کند این ویدئو توسط شما ضبط شده است.
۳. تمرین در قالب یک **فایل zip** تحویل داده شود و باید برای مراحل تئوری تنها ویدیو و برای مراحل شبیه‌سازی، یک ویدئو به **همراه** کد وجود داشته باشد. نحوه نام‌گذاری فایل باید به صورت زیر باشد:  
**HW1 StudentNumber.zip** که در آن StudentNumber شماره دانشجویی می‌باشد. (مثال: HW1\_9923110.zip)
۴. دقت کنید که **حجم فایل Zip** شده نهایی، **حداکثر ۱۵۰ مگابایت** باشد.
۵. هر مرحله از ۹ مرحله را به صورت زیر **نام‌گذاری** نمایید. این نحوه نام‌گذاری متناسب با تمرین خواسته شده در هر مرحله است.

01. PWM\_ADC
02. LDR
03. NodeMCU
04. RFID
05. Print
06. Highway
07. CityLight
08. SolarPanel
09. SmartDoor

۶. تمامی ویدئوهای ضبط شده باید قابل پخش با آخرین نسخه نرم افزار KMPlayer باشد.
۷. مهلت تحویل تمرین ۷ آبان ۱۴۰۰ است.
۸. تاخیرها براساس قوانین شیوه نامه اعمال می شود.
۹. در صورت عدم رعایت موارد ذکر شده، نمره مربوط به بخش خوانایی کسر خواهد شد.

موفق و مؤید باشید