



دانشکده مهندسی
کامپیوتر و فناوری اطلاعات

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دستورکار پروژه نهایی ریزپردازنده و زبان اسمبلی

(پاییز 1400)

طراحان:

مهدی قیاسی

ارشیا رحیمی

بهداد منصوری

سعیدمعین ایوبزاده

محمدرضا صادقیان

توضیحات:

- در ادامه فایل، توضیحات 3 پروژه امتیازی متفاوت از بخش‌های مختلف درس آورده شده است و هر فرد تنها می‌تواند 1 پروژه را انتخاب کند و انجام دهد.
(نمره امتیازی هر پروژه مشخص شده است)
- پیاده‌سازی پروژه‌ها باید به صورت فردی انجام شود. در صورت مشاهده تقلب، برای همه افراد نمره صفر لحاظ خواهد شد.
- همه پروژه‌ها شامل تحویل آنلاین هستند، به همین دلیل ددلاین ارسال پروژه تا پایان روز پنج‌شنبه 7 ام بهمن ماه می‌باشد و به هیچ عنوان تمدید نخواهد شد.

پروژه اول: X-O (2 نمره)

شرح کلی پروژه:

به علت شیوع کرونا و قرنطینه اجباری حوصله غزل و یزدان سر رفته است. آنها تصمیم گرفته اند که با بازی کردن X-O (دوز خودمان) خود را سرگرم کنند. در این پروژه قصد داریم به کمک ماژول Xbee ، Keypad و برد آردوینو و چند LED (در حالت امتیازی LCD) بستری طراحی کنیم که غزل و یزدان با حفظ فاصله اجتماعی بتوانند با یکدیگر دوز بازی کنند.

اهداف پروژه:

- یادگیری کارکردن با ماژول Xbee
- نوشتن کد در آردوینو
- اتصال دو یا چند (برای حالت امتیازی) برد آردوینو به یکدیگر
- اتصال آردوینو به Keypad و کدنویسی با استفاده از کتابخانه Keypad.h
- شبیه سازی اتصال دو پورت اتصال مجازی (COM) به یکدیگر برای شبیه سازی ماژول های کنترل از راه دور در پروتئوس (Proteus)

Zigbee یا Xbee !



زیگبی نوعی شبکه بی سیم است که در انستیتو مهندسان برق و الکترونیک با کد IEEE 802.15.4 استانداردسازی شده است. در فناوری ZigBee طراحی به نحوی است که سیگنال های رادیویی دیجیتال با انرژی کم (low power) در شبکه های شخصی (PAN) با وسعت و برد کم توزیع شده و پهنای باند به دست

آمده نیز کم است. در قبال از دست دادن پهنای باند انتقالی و برد پوشش، قیمت مقرون به صرفه و مصرف بسیار کم انرژی به دست می‌آید.

شبکه بی‌سیم ZigBee نسبت به شبکه‌های بی‌سیم دیگر نظیر Bluetooth و WiFi ارزان‌تر است و در شبکه‌هایی کاربرد دارد که ارسال داده با نرخ و مصرف انرژی پایین مورد نیاز باشد. از طرفی زیگبی در مقایسه با وای فای و بلوتوث سرعت انتقال داده کمتری دارد، علت این تفاوت را می‌توان در هدف از طراحی این فناوری دانست که به منظور صرف جویی در مصرف انرژی بوده و برای ایجاد شبکه‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که به انتقال داده‌های کم، بهره‌وری انرژی و شبکه‌ای ایمن نیاز دارند. به کمک این نوع طراحی، استفاده از ZigBee، به نسبت دیگر انواع شبکه‌های بی‌سیم هزینه‌ی کمتری دارد.

به طور کلی بسیاری از افراد دو اصطلاح XBee و ZigBee اشتباه گرفته و به جای هم استفاده می‌کنند؛ همانطور که اشاره شد ZigBee پروتکل استاندارد برای شبکه‌های بی‌سیم است. در حالی که XBee محصولی است که از پروتکل‌های مختلف ارتباط بی‌سیم از جمله Wi-Fi, ZigBee و... پشتیبانی می‌کند. در این پروژه به طور عمده روی ماژول Xbee / Xbee-PRO تمرکز شده که از فریمور ZigBee تشکیل شده است.



شکل 1- ماژول Xbee

سوال: محدوده کاری (range) ماژول ایکس‌بی معمولاً چقدر است؟

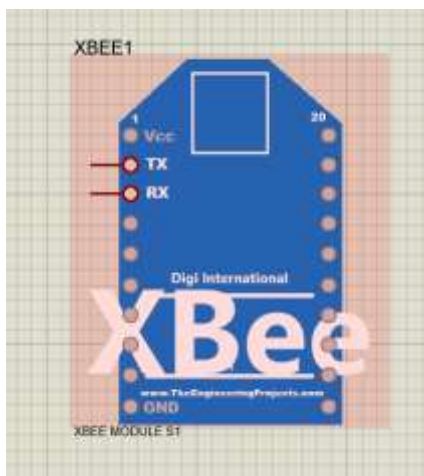
گام اول پروژه

کتابخانه ماژول ایکس‌بی را از [این لینک](#) دانلود کرده و آن را به نرم افزار Proteus اضافه کنید.

(اگر از Proteus 8 Professional استفاده می کنید پوشه کتابخانه های آن در
C:\Program Files (x86)\Labcenter Electronics\Proteus 8 Professional\DATA

قرار دارد.)

همانطور که مشاهده می شود ماژول شبیه سازی شده بسیار ساده سازی شده است و تنها در آن پورت های
Tx و Rx قرار دارند.



شکل 2- شبیه سازی ماژول در Proteus

در گام اول دو Xbee را به ترمینال مجازی (Virtual Terminal) متصل کنید ، پورت های ارتباطی آن ها را
دو پورت مختلف (مثلا COM1 و COM2) قرار دهید ، با استفاده از نرم افزار Virtual Serial Port Driver
در قسمت Merge ، دو پورت انتخاب شده را تلفیق کنید. حال ورودی در یکی از ترمینال ها وارد کنید، اتصال
دو ماژول به یکدیگر را بررسی کنید.

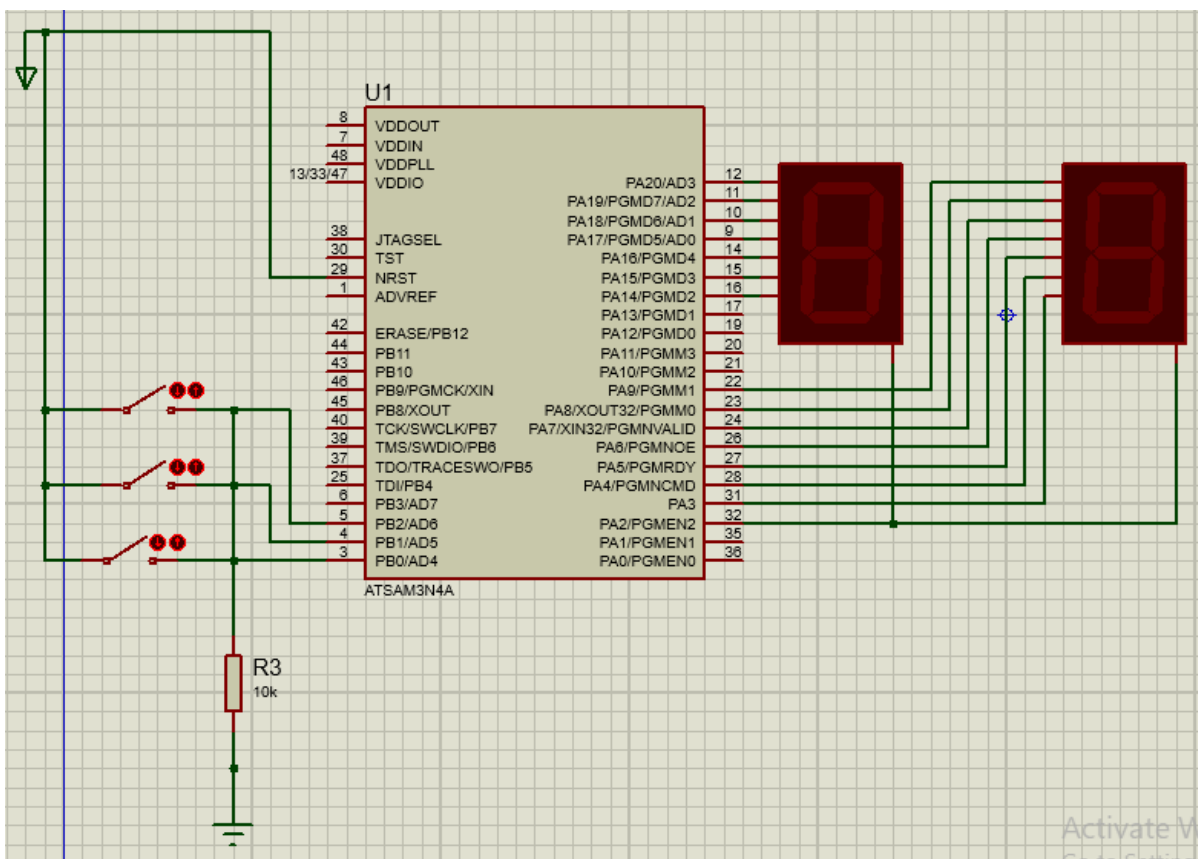
گام دوم پروژه

حال که توانستیم دو ماژول ایکس بی را به هم متصل کنیم ، بنظر می رسد می توانیم مشکل غزل و یزدان را تا
حد زیادی حل کنیم ! در این قسمت از پروژه باید با استفاده از دو آردوینو و ماژول های ایکس بی و کیپد های
متصل به آنها و همچنین تعدادی LED که نشان دهنده برد بازی دوز است (برای هر کدام) آردوینو ها را به گونه
ای برنامه نویسی کنید که غزل و یزدان بتوانند با یکدیگر دوز بازی کنند و برای سلامتی و طول عمر شما دعا
کنند.

توجه: نحوه پیاده سازی برد بازی می تواند تعدادی LED دو رنگه، LCD و یا تعدادی LED معمولی
باشد. به پیاده سازی خلاقانه نمره اضافه تعلق می گیرد.

پروژه دوم: ثانیه شمار اسمبلی (1 نمره)

شرح کلی پروژه:



در این پروژه شما باید مطابق شکل زیر یک ثانیه شمار را با استفاده از Seven-Segment و یک پردازنده ATSAM3N4A پیاده سازی کنید.

کار کرد این ثانیه شمار بدین صورت است که اگر کلید اول (از بالا) باز باشد، ثانیه شمار خاموش خواهد بود و صفحات نمایش گر چیزی را نشان نخواهند داد. در صورت بسته شدن کلید اول ثانیه شمار روشن شده و شروع به شمردن می کند.

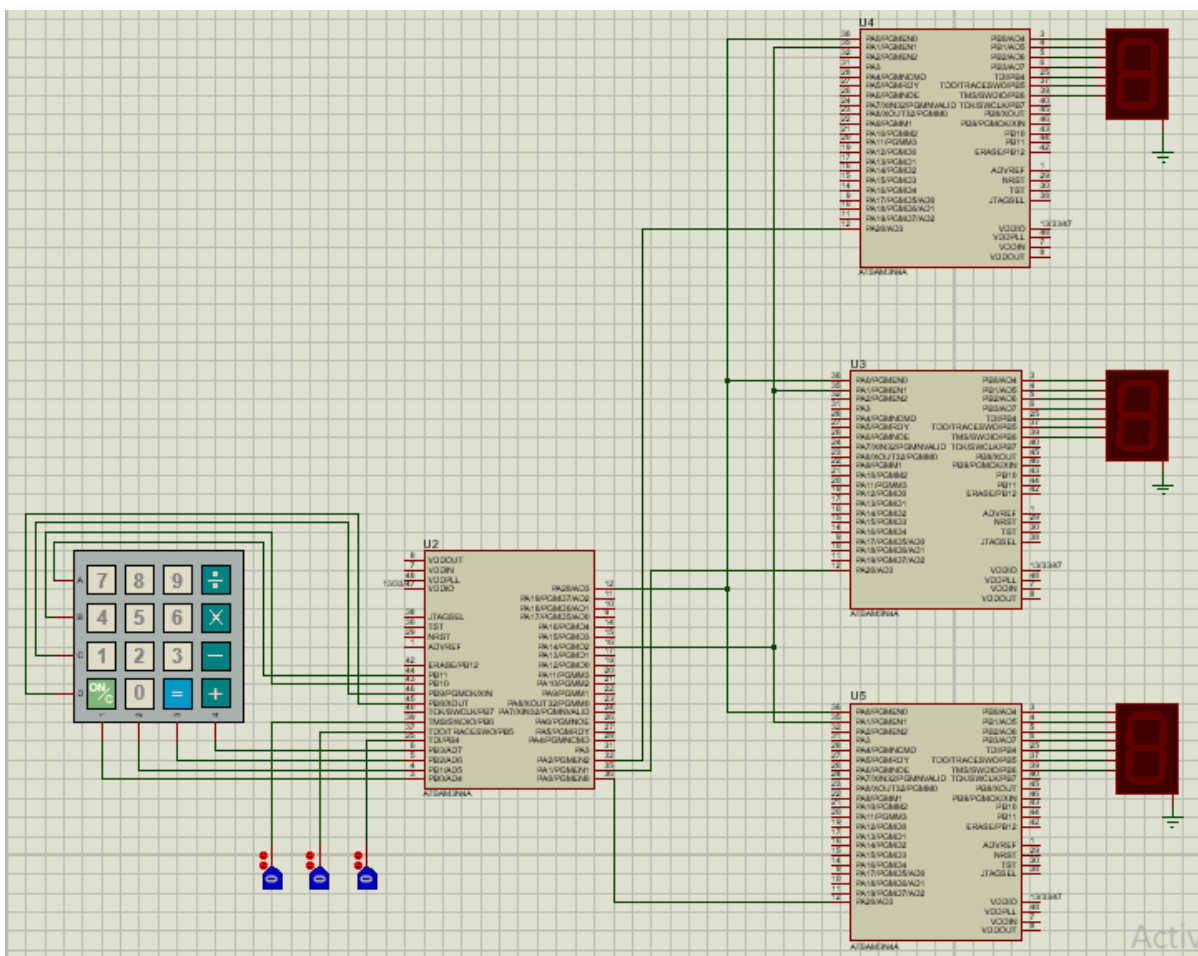
هر زمان که کلید دوم بسته شود، ثانیه شمار متوقف می شود و در صورت باز شدن مجدد آن، ثانیه شمار از همان شماره قبلی که در آن قرار داشت شروع به ادامه شمارش می کند. چنانچه در حین شمردن ثانیه ها ثانیه شمار

خاموش شود، پس از روشن شدن مجدد آن، باید از شماره ای که قبلا در آن قرار داشت شروع به شمارش کند. همچنین در صورت خاموش شدن پردازنده نیز ثانیه شمار باید قادر باشد شماره ای که قبل خاموش شدن پردازنده در آن بوده را بازیابی کند و به شمارش ادامه دهد.

کلید سوم برای **reset** کردن ثانیه شمار است و هرگاه بسته شود، ثانیه شمار صفر می شود و تا زمانی که مجدداً باز نشده، ثانیه شمار صفر باقی می ماند. چنانچه این کلید هرگز بسته نشود، ثانیه شمار تا مقدار 60 خواهد شمرد و سپس به طور خودکار به مقدار صفر بازمی گردد.

شما باید با برنامه ریزی کردن پردازنده به **زبان اسمبلی** قابلیت های شرح داده شده در بالا را پیاده سازی کنید.

شرح کلی پروژه:



در این پروژه قصد داریم پروتکل SPI را با استفاده از سه پردازنده ATSAM3N4A، سه seven-segment و یک keypad با زبان اسمبلی شبیه سازی کنیم.

در شکل بالا، سه پردازنده ATSAM3N4A وجود دارد که پردازنده سمت چپ نقش master و پردازنده‌های سمت راست نقش slave ها را بازی می‌کنند.

اولین سیمی (ازبالا) که از سمت راست پردازنده master خارج می‌شود برای سیگنال کلاک است. سیم دوم همان MOSI می‌باشد که به همه slave ها متصل می‌شود. و سه سیم پایینی در سمت راست پردازنده master همان slave select ها هستند که active low می‌باشند. در این پروژه نیازی به پیاده سازی MISO نیست زیرا slave ها هیچگاه به master داده ارسال نمی‌کنند.

در پایین شکل، 3 عدد logic state قرار دارد که باید بتوانیم با آن ها slave مورد نظر را انتخاب کنیم. مثلاً اگر logic state سمت راست 1 و دو تای کناری صفر باشند، slave اول از بالا فعال است و slave های دیگر غیر فعال هستند. به دلیل اینکه slave ها هیچگاه داده‌ای برای master نمی‌فرستند، فعال بودن دو slave به صورت هم زمان امکان پذیر است.

نحوه کارکرد مدار به این صورت است که هرگاه در keypad سمت چپ عددی فشرده شد، پردازنده master آن را برای slave های فعال بفرستد و آن‌ها عدد را بر روی seven-segment ای روبروی آن‌ها قرار دارد نمایش دهند.

شما باید با برنامه ریزی پردازنده‌های master و slave با زبان اسمبلی قابلیت گفته شده در بالا را پیاده سازی کنید.

توجه: نیازی نیست حتما پایه‌های ورودی را دقیقاً مطابق شکل به دستگاه‌ها متصل کنید و می‌توانید از هر پایه ورودی/خروجی که خواستید استفاده کنید.

توجه: برای راحتی کار می‌توانید برای خواندن داده‌ها از پایه‌های PIO، از روش Polling استفاده کنید اما پیاده سازی پروژه‌ها به صورت interrupt driven امتیاز بیش تری خواهد داشت.

موفق باشید