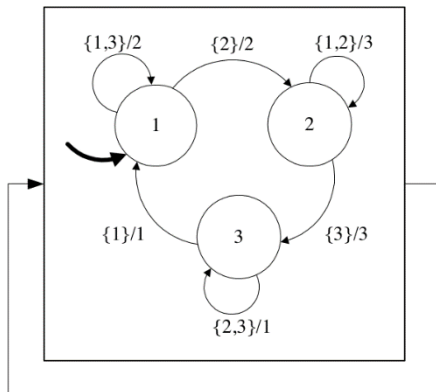




تمرین سری ۴

درس مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ
نیم سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۱. ماشین حالت زیر را در ترکیب بازخورد در نظر بگیرید، که در آن ورودی و خروجی ماشین حالت مقادیر $\{1, 2, 3, \text{absent}\}$ می‌تواند باشد.
ا. آیا مدل خوش ساخت است؟
ب. اگر چنین است، نمادهای خروجی ۱۰ واکنش اول را پیدا کنید.
ج. آیا مدل برساختنی است؟

۲. با مراجعه به فصل سوم مرجع Wolf، مفاهیم زیر را توضیح دهید

ا. Root of trust

ب. Smart card

ج. TrustZone

۳. ضمن مطالعه فصل هشتم مرجع Wolf، ویژگی‌های لایه‌های NWK و APL پروتکل Zigbee را شرح دهید.

۴. هدف این بخش تمرین، استفاده از ابزار تولید خودکار کد Embedded Coder است. برای آشنایی مقدماتی با این ابزار، به مستندات و آموختارهای آن‌ها که در درس‌افزار معرفی شده و در وبسایت ابزار نیز موجود است مراجعه کنید^۱.

ا. با قالب Fixed-step, single-rate ابزار Embedded Coder که شامل یک جمع‌کننده ساده است یک پروژه جدید ایجاد کنید (در صفحه شروع به کار Simulink، زیر مجموعه Embedded coder می‌توانید این قالب را پیدا کنید). تولید کد C را برای این مثال انجام دهید. به کد C تولید شده نگاه کرده و بگویید شامل چه بخش‌هایی است؟ منطق اصلی مدل در کدام بخش کد پیاده‌سازی شده؟ برای اجرای کد تولید شده به صورت بی‌درنگ چه باید کرد؟

ب. در این قسمت با استفاده از Embedded Coder، کد C مدل Statechart تمرین سری ۳ را برای یک Arduino UNO تولید کنید. پیش از تولید کد ابتدا مدل را طوری تغییر دهید که علاوه بر ورودی‌های صورت سوال، ۵ خروجی متناظر با حالت‌های ۱، ۲، G، D1 و D2 نیز داشته باشد که هنگام ورود به این حالت‌ها این خروجی‌ها فعال و هنگام خروج از آن‌ها غیرفعال می‌شوند. ابزار Embedded Coder این قابلیت را دارد که بسترهای سخت‌افزاری را به آن معرفی کنید تا به‌طور خودکار دستورات لازم برای اجرای صحیح و ارتباط با اجزای سخت‌افزاری را در کد تولید شده قرار دهد. پشتیبانی از بستر Arduino باید به‌صورت بسته‌ای جداگانه از صفحه مربوط به آن نصب شود^۲. پس از دریافت فایل شروع نصب (Get Support Package) آن

¹ <https://www.mathworks.com/help/ecoder/>

² <https://www.mathworks.com/help/ecoder/examples.html>

³ <https://www.mathworks.com/hardware-support/arduino-simulink.html>

را در محیط Matlab به صورت drag-and-drop بیندازید و روند دریافت و نصب را تکمیل کنید. اجزای کد C تولید شده برای کنترل کننده و ورودی/خروجی‌های آن را شرح دهید ضمیمه پاسخی نهایی کنید.

ج. با رجوع به مستندات بگویید ورودی/خروجی‌های مدل را به چند روش در کد تولید شده می‌توان تولید کرد؟

د. پس از تولید کد آردوینو، تعدادی دکمه ورودی و LED خروجی را برای تست مدل Statechart به همراه برد آردوینو در قالب یک سیستم در TINKERCAD ببندید، کد آردوینو نوشته شده را (پس از درج همه فایل‌ها در یک فایل) وارد کنید و عملکرد آن را مورد آزمون قرار دهید. به همراه پاسخ تمرین لینک share طرح خود در tinker را نیز ارسال کنید. برای این منظور ابتدا باید یک حساب کاربری در سایت آن⁴ بسازید و پس از ورود به داشبورد خود، یک Circuit جدید ایجاد کنید. کار با این محیط ساده و سرراست است و خودآموزها و مثال‌های آن به شما کمک می‌کنند.

گزارش نهایی شامل یک گزارش در قالب PDF است که اولاً پاسخ مسائل تحلیلی را به‌طور کامل دربرگرفته باشد و ثانياً مدل‌سازی‌ها و شبیه‌سازی‌های انجام شده در ابزارها را به همراه تصویر به‌شکل واضح نمایش دهد. نتایج پیاده‌سازی‌ها در فایل zip نهایی گنجانده شود.

موفق باشید

عطارزاده

⁴ <https://www.tinkercad.com/circuits>