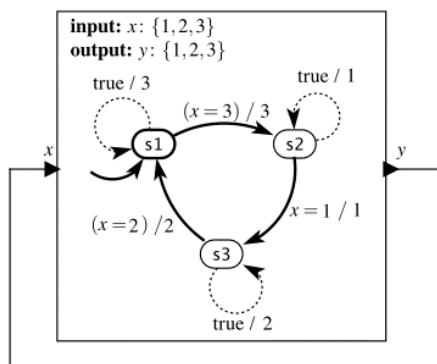




تمرین سری ۴

درس مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ

نیم سال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲



۱. ماشین حالت زیر را در ترکیب بازخورد در نظر بگیرید.

ا. آیا مدل خوش ساخت است؟ چرا؟

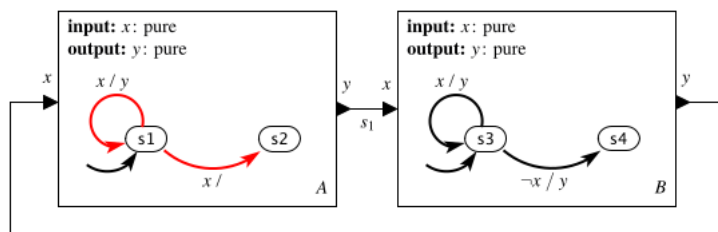
ب. آیا مدل برساختنی است؟ چرا؟

ج. اگر چنین است، خروجی ۱۰ واکنش اول را پیدا کنید.

د. ماشین حالت ترکیبی معادل با خروجی ۷ را رسم کنید.

۲. تعیین کنید که مدل سنکرون زیر آیا خوش ساخت و برساختنی است یا خیر، و اگر چنین است، دنباله‌های ممکن مقادیر

سیگنال‌های s_1 و s_2 را تعیین کنید.



۳. ضمن مطالعه فصل هشتم مرجع Wolf، ویژگی‌های لایه‌های APL و NWK 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 سیستم ترکیبی چراغ راهنمایی سوال اول

تمرین سری ۲ را برای یک Arduino UNO تولید کنید. در صورت نیاز مدل را طوری تغییر دهید که

خروجی‌های لازم برای بررسی وضعیت سیستم در حالت‌های مختلف را نیز داشته باشد. ابزار Embedded

Coder این قابلیت را دارد که بسترهای سخت‌افزاری را به آن معرفی کنید تا به‌طور خودکار دستورات لازم

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

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

برای اجرای صحیح و ارتباط با اجزای سخت‌افزاری را در کد تولید شده قرار دهد. پشتیبانی از بستر **Arduino** باید به صورت بسته‌ای جداگانه از صفحه مربوط به آن نصب شود^۳. پس از دریافت فایل شروع نصب (**Get Support Package**) آن را در محیط **Matlab** به صورت **drag-and-drop** بیندازید و روند دریافت و نصب را تکمیل کنید (ممکن است نیاز باشد از ابزارهای تنظیم **DNS** تحریم شکن برای این منظور استفاده کنید). اجزای کد **C** تولید شده برای کنترل‌کننده و ورودی/خروجی‌های آن را شرح دهید ضمیمه پاسخ 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 سیستم به همراه برد آردوینو در قالب یک سیستم در **TINKERCAD** ببندید، کد آردوینو نوشته شده را (پس از ترکیب کد همه فایل‌های تولید شده 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 آن^۴ بسازید و پس از ورود به داشبورد خود، یک **Circuit** جدید ایجاد کنید. کار با این محیط ساده و سراسر 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

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

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