

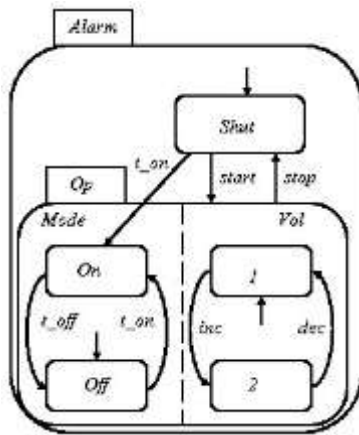


## تمرین سری ۳

درس مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ

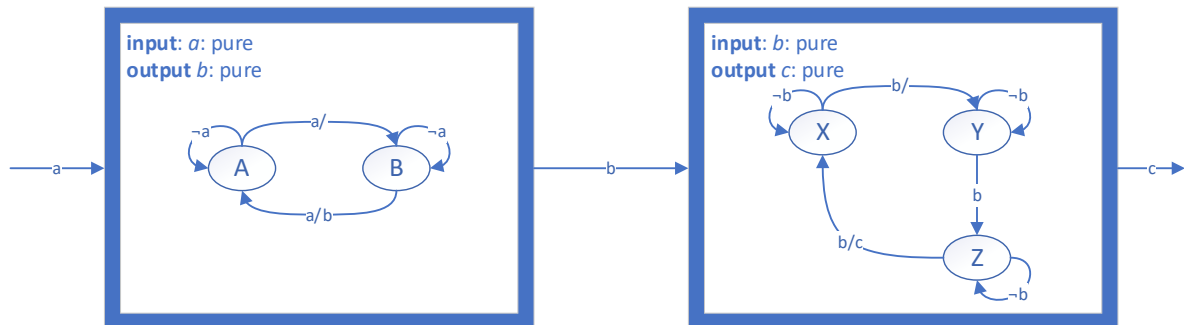
نیم سال دوم ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۱. مدل StateCharts داده شده در شکل زیر (سمت چپ) را در نظر بگیرید. فرض کنید رویدادهای زیر را به ترتیب از چپ به راست در ورودی ببینیم: start, t\_on, inc, dec, stop



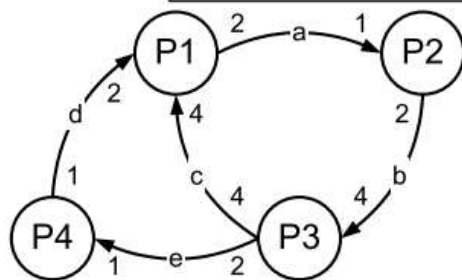
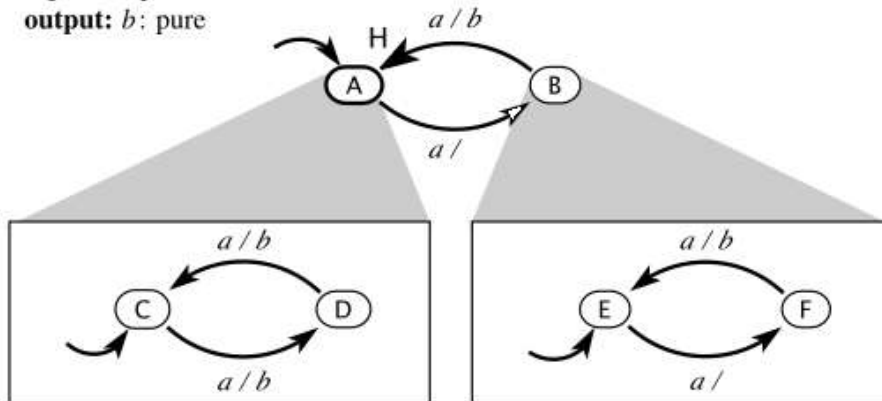
	Shut	Op	Mode	Vol	On	Off	1	2
reset	x							
start								
t_on								
inc								
dec								
stop								

- ا. در جدول سمت راست حالتهایی که مدل پس از هر ورودی به آن می‌رود را علامت بزنید.
۲. پس از پر کردن جدول، مدل را در ابزار Stateflow پیاده کرده و با همان ورودی رفتار مدل را بررسی کنید. سعی کنید نزدیک‌ترین رفتار را با توجه به امکانات ابزار پیاده کنید. از حالت دیباگ با انیمیشن برای درستی‌سنجی رفتار دیاگرام حالت سلسله‌مراتبی خود بهره‌گیری کنید. ترکیب دو ماشین حالت زیر را در نظر بگیرید. ماشین حالت معادل حاصل ترکیب این دو را به دست آورده و بگویید ماشین حالت ترکیبی چند حالت دست‌یافتنی دارد.



۳. ماشین حالت سلسله‌مراتبی زیر را در نظر بگیرید.
- ا. یک FSM مسطح معادل رفتار آن ارائه کنید.
- ب. رفتار ورودی/خروجی این دستگاه را در یک جمله توصیف کنید.
- ج. آیا ماشین ساده‌تری می‌توانید ارائه دهید که رفتار ورودی/خروجی مشابهی را از خود نشان دهد؟

input: a: pure  
output: b: pure



۴. گراف SDF شکل مقابل را در نظر بگیرید که در آن گره‌ها و یال‌ها نام‌گذاری شده‌اند.

ا. ماتریس وقوع (ماتریس توپولوژی) گراف  $\Gamma$  را استخراج کنید و مرتبه آن را مشخص نمایید.

ب. مقدار  $q$  با کوچک‌ترین مقادیر صحیح مثبت را به دست آورید به گونه‌ای که  $\Gamma q = 0$  باشد.

ج. برای این گراف SDF یک زمان‌بندی تکرارشونده ترتیبی را به همراه شرایط اولیه بافرها مشخص کنید. حداقل مجموع بافرهای مورد نیاز برای اجرای زمان‌بندی به دست آمده چقدر است؟

د. با فرض موجود بودن توابع  $P1()$ ,  $P2()$ ,  $P3()$  و  $P4()$ ، کد حلقه زمان‌بندی تکرارشونده گراف را به زبان C بنویسید. از آرایه‌ها برای پیاده‌سازی بافرها استفاده کنید.

ه. **اختیاری:** مدل فوق را با استفاده از قابلیت **dataflow domain** در **Simulink** مدل‌سازی و شبیه‌سازی کنید. فرض کنید عملکرد اکتورها معادل عملیاتی ساده نظیر میانگین‌گیری تمام ورودی‌ها و تکرار آن در خروجی (ها) باشد. مقادیر اولیه را به شکل مناسب (غیر صفر) مقداردهی کنید. شبیه‌سازی را انجام داده و در گزارش ذکر کنید. دقت کنید که ابزار امکان مدل کردن SDF به صورت مستقیم را ندارد و به این دست مدل‌ها چند-نرخه (multi-rate) می‌گویند.

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

موفق باشید

عطارزاده