



## تمرین سری ۳

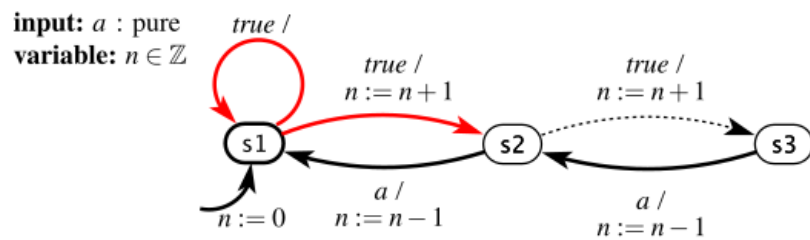
درس مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ

نیم سال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۱. ماشین حالت غیرقطعی زیر را در نظر بگیرید

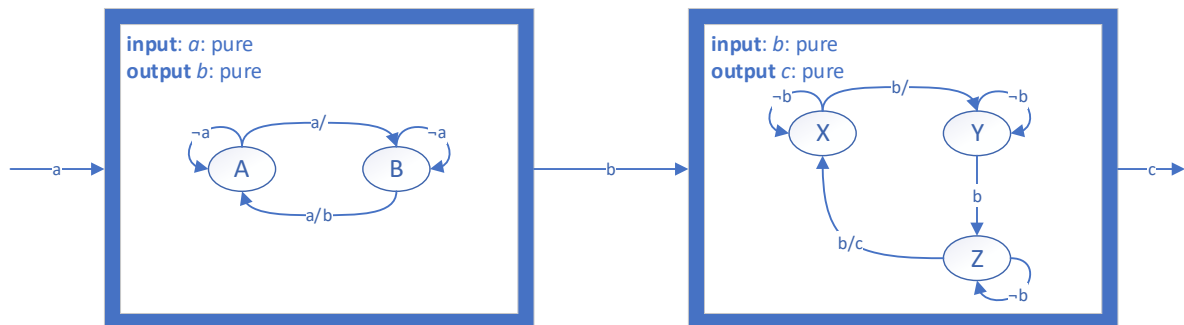
أ. یک درخت محاسبات (computation tree) با عمق چهار گذار برای آن رسم کنید.

ب. این ماشین چند حالت دستیابی‌پذیر دارد؟



۲. 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 دستیابی‌پذیر دارد.



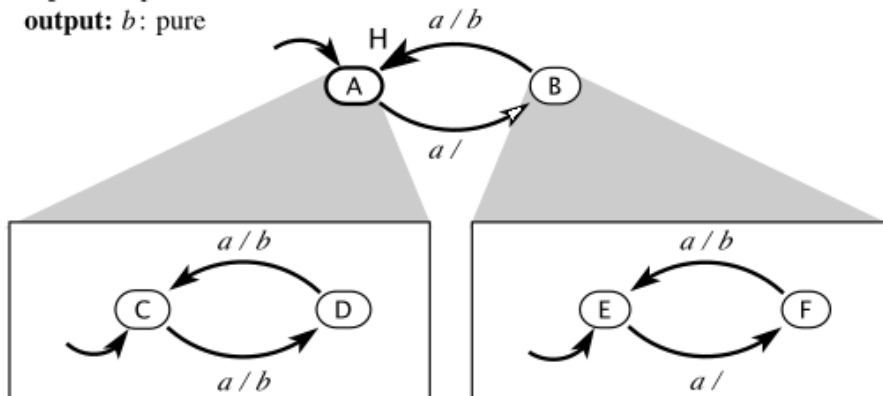
۳. ماشین حالت سلسله‌مراتبی زیر را در نظر بگیرید.

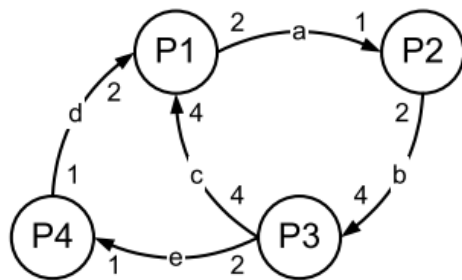
أ. یک FSM مسطح معادل رفتار آن ارائه کنید.

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 به‌دست آورید به‌گونه‌ای که  $\Gamma q = 0$  باشد.

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

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

ه. 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 به‌صورت 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 به‌طور کامل دربرگرفته باشد و ثانیاً 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