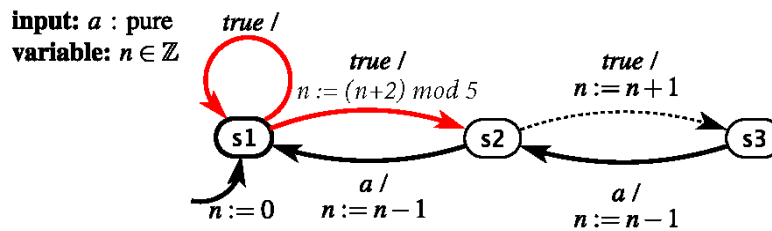




## تمرین سری ۲

درس مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ  
نیم سال اول ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۱. ماشین حالت زیر چند حالت دست‌یافتنی دارد؟ پاسخ و راه حل خود را شرح دهید.



۲. قرار است مطابق چرخه توسعه مبتنی بر مدل  $V$ ، یک سیستم برای پایش عدم خرابی دستگاه‌ها طراحی شود. یک الگوی طراحی رایج در سیستم‌های نهفته این است که یک جزء  $A$  در سیستم کلی، سلامت (عدم خرابی) جزء دیگری نظیر  $B$  را پایش کند و در صورت لزوم هشدار صادر کند. فرض کنید جزء  $B$  داده‌های حسگری را به‌عنوان رویدادهایی زمان‌دار تولید می‌کند. جزء  $A$  از یک ساعت محلی برای ارائه دنباله‌ای منظم از رویدادهای زمان‌دار محلی استفاده می‌کند. بنابراین اگر جزء  $B$  نتواند داده‌های حسگری را حداقل یک بار در هر بازه تناوب رویدادهای پالس ساعت به جزء  $A$  ارسال کند، احتمالاً باید مشکلی به‌وجود آمده باشد. اجزاء  $A$  که باید طراحی شود به شرح زیر است.

- بلوکی به نام MissDetector با دو ورودی sensor و clock؛ و دو خروجی missed و ok. این بلوک باید زمانی که دو رویداد clock بدون یک رویداد sensor بین آن‌ها می‌رسند، رویداد missed را تولید کند. اما زمانی که اولین رویداد sensor پس از (یا همان زمان با) یک رویداد clock دیده شد، باید یک رویداد ok تولید شود.

- بلوکی دیگر به نام StatusClassifier که ورودی‌ها را از بلوک اول می‌گیرد و تصمیم می‌گیرد که آیا جزء  $B$  به‌طور عادی کار می‌کند یا خیر. به‌طور مشخص، اگر به تعداد warningThreshold رویداد missed بدون یک رویداد ok بین آن‌ها دریافت کند، باید وارد وضعیت هشدار شود، که در آن warningThreshold یک پارامتر طراحی سیستم است. هنگامی که وارد حالت هشدار شد، تا زمانی که حداقل normalThreshold عدد رویداد ok بدون warning بین آن‌ها برسد، باید در این حالت باقی بماند (normalThreshold پارامتر دیگر طراحی است).

ا. در گام اول روند توسعه، با استفاده از Simulink Requirements، نیازمندی‌های کارکردی و فراکارکردی (نظیر نیازمندی ایمنی و ...) را با لحاظ همه ویژگی‌های مناسب (ردیابی پذیری، آزمون پذیری، وضوح و ...) برای سیستم فوق توصیف کنید. دقت و وضوح توصیف رفتار سیستم فوق را که به زبان طبیعی بیان شده ارزیابی کنید. به‌طور خاص، حداقل یک ابهام در توصیف فوق پیدا کنید و توضیح دهید که شما چگونه آن را تفسیر می‌کنید.

ب. در گام دوم چرخه توسعه، با استفاده از System Composer ساختار معماری سیستم شامل اجزاء مختلف و واسط‌های بین آن‌ها را توصیف کنید. به‌علاوه، با استفاده از قابلیت دیگرام‌های ترتیبی این ابزار، سناریوهای کاربردی مختلف سیستم و تعامل بین اجزاء معماری خود را در هر سناریو توصیف کنید.

ج. در گام سوم، طراحی تفصیلی را با برهم نهی رفتار توصیف شده هر جزء در دیاگرام‌های ترتیبی مختلف و مطابق مواد درسی، در قالب ماشین‌های حالت در Stateflow برای اجزاء مرتبط انجام دهید. همه سیگنال‌ها و ورودی/خروجی‌ها را در مدل خود گسسته فرض کنید.

د. نیازمندی‌های توصیف شده در گام ا را به اجزاء معماری و مدل‌های طراحی تفصیلی تخصیص دهید.

۳. مسئله ۲ از فصل چهارم مرجع Lee&Seshia را حل کرده و در Simulink/Stateflow مدل‌سازی و شبیه‌سازی کنید. در موارد عدم تطابق کامل مدل و قابلیت‌های ابزار، نزدیک‌ترین رفتار را در ابزار پیاده کنید و تصمیم گرفته شده در این راستا را دقیق شرح دهید.

- 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.
- تمرین‌های درس به صورت گروه‌های دو نفره انجام داده شده و تحویل می‌شوند.
  - نکته مهم این است تمامی افراد گروه باید به همه جوانب و جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند که این نکته توسط دستیاران آموزشی موقع تحویل به دقت بررسی خواهد شد.
  - هر گروه باید به صورت مجزا تمرین را انجام داده و از کپی تمرینات گروه‌های دیگر خودداری کند.
  - به منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروه‌ها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به هنگام تحویل، ممکن است از اعضای گروه خواسته شود در همان زمان تمرین خود را از درس‌افزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل دهند.

موفق باشید

عطارزاده