



درس مدارهای منطقی

تکلیف کامپیوتری اول: آشنایی با زبان توصیف سخت افزار SystemVerilog و نرم افزار شبیه ساز

Modelsim

دانشکدگان فنی دانشگاه تهران

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

دکتر بیژن علیزاده

نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳

دستیاران آموزشی: یاسمن آبادی، امیرحسین یآوری خو

abadi.un@gmail.com

amirhoseinyavari13@gmail.com

سوال ۱: ماژولی طراحی کنید که ورودی آن یک عدد ۴ بیتی است و در صورتی که این عدد جزو اعداد سری فیبوناچی باشد، خروجی ماژول برابر یک و در غیر اینصورت برابر صفر باشد. ابتدا جدول کارنوی این مدار را رسم کرده و عبارت منطقی توصیف کننده آن را به دست آورید. سپس طراحی این ماژول را با زبان SystemVerilog به صورت Structural انجام دهید (تاخیر گیت های NOT، AND و OR را به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳ نانوثانیه در نظر بگیرید). در ادامه، با استفاده از شبیه ساز Modelsim و نوشتن testbench، با نمایش waveform های ورودی و خروجی، صحت عملکرد ماژول را برای تمام مقادیر ورودی نشان دهید. (توجه داشته باشید که گیت های منطقی پایه در SystemVerilog تعریف شده اند.)

سوال ۲: ماژول سوال قبل را به صورت Behavioral طراحی کنید و با همان testbench ای که قبلا نوشتید، عملکرد این ماژول را نیز بررسی کرده و نتایج را با waveform های سوال ۱ مقایسه کنید.

سوال ۳: ماژولی طراحی کنید که ورودی آن ۳ عدد ۴ بیتی باشد. در صورتی که حداقل دو عدد از سه عدد ورودی جزو سری فیبوناچی باشند، خروجی برابر یک و در غیر اینصورت برابر صفر شود. برای طراحی این ماژول، از ماژول هایی که در سوال ۱ طراحی کردید، استفاده کنید. سپس با نوشتن testbench و شبیه سازی مدار به همراه نمایش waveform ها، صحت عملکرد ماژول را برای ۵ حالت مختلف نشان دهید.

سوال ۴: در این بخش می خواهیم طراحی مدار Fibonacci majority detector را با استفاده از ماژول های سوالات قبل، بررسی کنیم. در چنین مداری، می خواهیم که خروجی نهایی مدار در صورتی که اکثریت اعداد ورودی جزو اعداد فیبوناچی باشند، برابر یک و در غیر اینصورت برابر صفر باشد.

ورودی مدار را ۱۳ عدد ۴ بیتی در نظر بگیرید. این مدار را با استفاده از چند نمونه از ماژول‌های سوال ۱ و سوال ۳ در کنار هم، طراحی کنید. سپس خروجی نهایی مدار را با بررسی خروجی‌های این ماژول‌ها و استفاده از جدول کارنو به دست آورید.

آیا به نظر شما می‌توان از چنین ساختاری به عنوان Fibonacci majority detector استفاده کرد؟ با نوشتن یک testbench و شبیه‌سازی مدار به همراه نمایش waveform ها، این موضوع را بررسی کنید.

با آرزوی بهترین‌ها برای شما