

به موارد زیر توجه کنید:

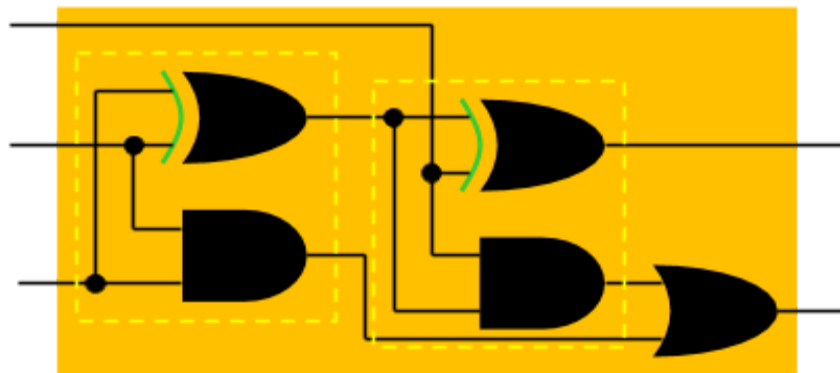
- این پروژه می تواند به صورت حداکثر دو نفری انجام شود.
- تحویل آنلاین، از طریق سایت کوئرا خواهد بود.

تمرین

این تمرین کامپیوتری دو قسمت دارد. در تمرین اول به طراحی و مدل سازی یک مدار جمع کننده و در تمرین دوم به طراحی و مدل سازی یک مدار ضرب کننده خواهیم پرداخت. هدف آشنایی با ابزار شبیه سازی مانند Active-HDL و یا ModelSim می باشد. همچنین در این تمرین با مفهوم instantiation بیشتر آشنا می شوید. این طراحی باید به کمک زبان Verilog انجام شود و با ابزاری مانند Active-HDL و یا ModelSim شبیه سازی شود.

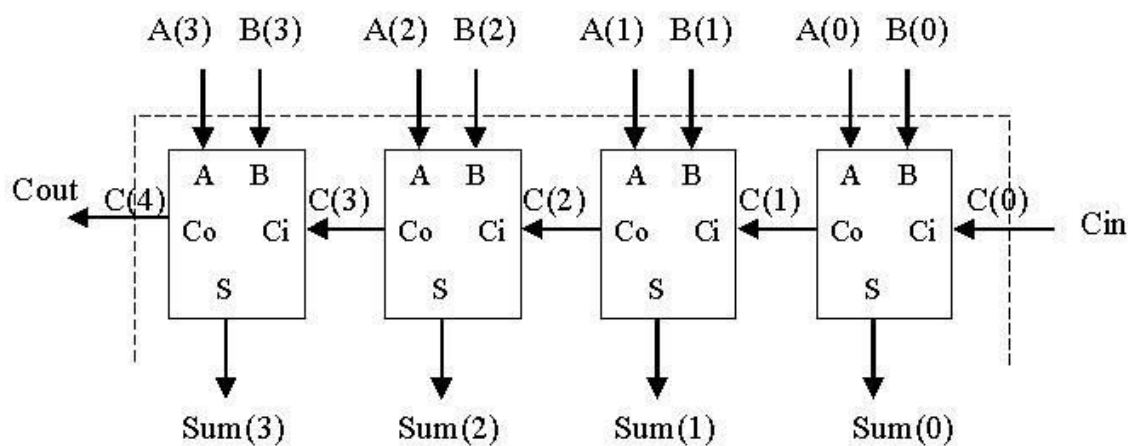
طراحی جمع کننده Carry Select:

در این تمرین به شما کد Verilog یک ماجول full-adder تک بیتی و همچنین کد Verilog یک جمع کننده ripple-carry چهار بیتی داده شده است که در پوشه CA1/EX1 موجود می باشد. ماجول full-adder تک بیتی شامل دو ورودی یک بیتی a و b و یک ورودی تک بیتی نقلی (cin) می باشد. خروجی این ماجول دو مقدار تک بیتی می باشد. یک خروجی مقدار حاصل جمع این دو بیت (sum) است و دیگری رقم نقلی خروجی (cout) می باشد. با استفاده از این ماجول باید یک جمع کننده ripple carry 4-بیتی طراحی شده است. این جمع کننده شامل دو ورودی 4-بیتی a و b و یک ورودی نقلی cin و یک خروجی 4-بیتی sum و یک خروجی یک بیتی رقم نقلی (cout) می باشد. شکل های یک و دو مربوط به این ماجولها می باشد که در زیر آمده است. در نهایت با کمک کدهای داده شده یک جمع کننده 8 carry select-بیتی، مطابق شکل 3، طراحی نمایید. نوشتن تست بنچ برای صحت سنجی (Verification) جمع کننده ای که طراحی کرده اید ضروری است. کد Verilog نمونه برای یک تست بنچ هم داده شده است. در شکل 3 ماجول 4-bit block، یک جمع کننده چهاربیتی مانند شکل 2 می باشد.

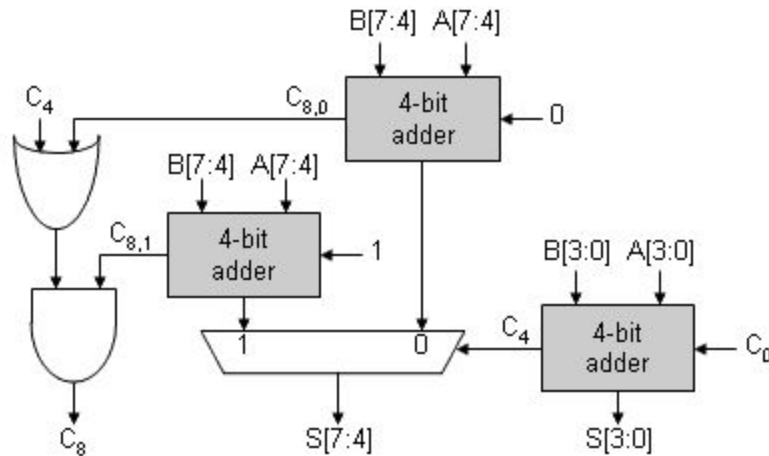


شکل 1- مدار مربوط به full-adder تک بیتی

4 Bit Ripple Carry Adder



شکل 2- مدار مربوط به جمع کننده ripple carry چهار بیتی

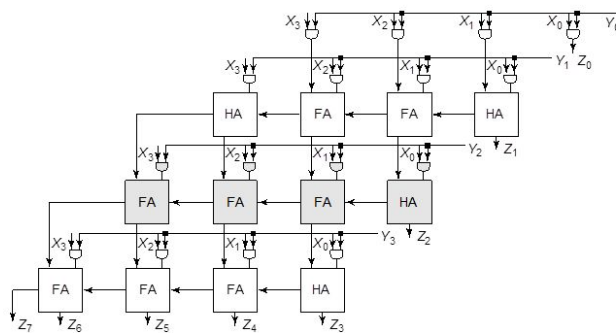


شکل 3- جمع کننده carry select هشت بیتی

تمرین 2- طراحی ضرب کننده Baugh-Wooley:

در پوشه CA1/EX2 کد یک ضرب کننده آرایه ای چهار-بیت در چهار بیت به همراه تست پنج آن موجود می باشد که سخت افزاری مشابه شکل 4 دارد. همانطور که می دانید این ضرب کننده برای ضرب اعداد بدون علامت (unsigned) طراحی شده است. ضرب کننده Baugh-Wooley امکان ضرب اعداد مکمل دو (2^s) را می دهد. با اعمال تغییراتی در سخت افزار شکل 4 می توان آن را به ضرب کننده Baugh-Wooley برای ضرب اعداد مکمل دو چهار بیتی تبدیل کرد. در ابتدا شما باید با جستجو در اینترنت اطلاعاتی درباره این ضرب کننده کسب کرده و بعد یاد بگیرید که چه تغییراتی باید در شکل 4 داده شود تا تبدیل به ضرب کننده Baugh-Wooley شود. در پوشه CA1/EX2 یکی از مستندات درباره این ضرب کننده موجود می باشد. نوشتن تست پنج برای ضرب کننده طراحی شده الزامی می باشد. شکل 5 نمونه ای از ضرب کننده Baugh-Wooley برای ضرب اعداد مکمل دو چهار بیتی را نشان می دهد.

The Array Multiplier



شکل 4- 4-bit array multiplier

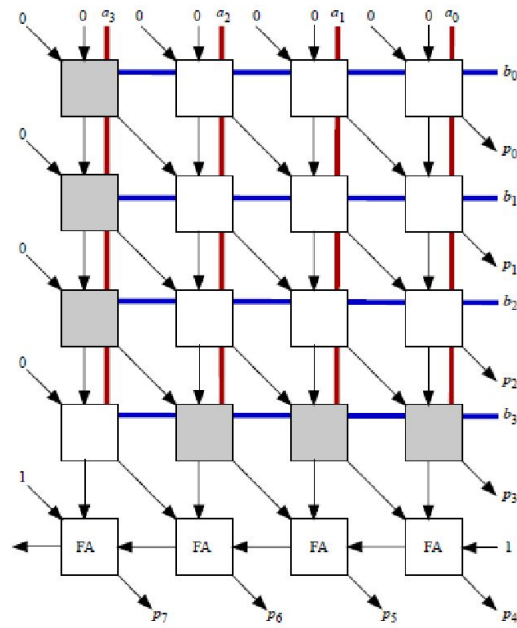
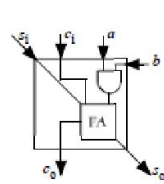
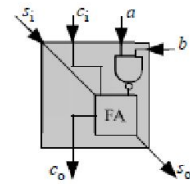


Figure 1: Block diagram of 4×4 Baugh-Wooley multiplier



(a) Baugh-Wooley multiplier white-cell



(b) Baugh-Wooley multiplier gray-cell

شکل 5- 4-bit array multiplier Baugh-Wooley

موفق باشید.