



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال دوم ۹۶-۹۷
تمرین اول



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحویل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۷ ساعت ۲۳:۵۵ از طریق سایت درس

قبل از شروع به حل سوال‌ها لازم است توضیحات زیر را مطالعه کنید:
هر تمرین از چهار بخش تشکیل شده است.

۱- سوال‌های اختیاری: سوال‌های این بخش به مرور و یادآوری مفاهیم درسی بر مبنای مطالب گفته شده در کلاس می‌پردازند. متأسفانه نمره‌ای به حل این سوال‌ها تعلق نمی‌گیرد.

۲- تحلیل و طراحی مدارهای دیجیتال: هدف سوال‌های این بخش، درک مفاهیم درسی و افزایش قدرت تحلیل و طراحی مدارهای دیجیتال است. حل این سوال‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت و به آن نمره تعلق می‌گیرد.

۳- پیاده‌سازی مدارهای دیجیتال: هدف این بخش افزایش مهارت پیاده‌سازی مدارهای دیجیتال و بررسی صحت عملکرد مدار را است. حل این سوال‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت و به آن نمره تعلق می‌گیرد.

(برای انجام این بخش، ابزار Vivado شرکت Xilinx موردنیاز خواهد بود. این ابزار در نسخه‌های مختلف ویندوز و هم‌چنین لینوکس قابل نصب است).

۴- سوال‌های امتیازی: سوال‌های این بخش ممکن است کمی فراتر از مطالب گفته شده در کلاس بوده و به نسبت سایر بخش‌ها نیاز به تلاش بیشتری داشته باشد. به حل این سوال‌ها نمره‌ی اضافی تعلق می‌گیرد.

هر گونه سوال یا ابهام در زمینه تمرینات را با ما درمیان بگذارید.

j.talafy@aut.ac.ir

hanie.ghasemy@gmail.com

نیست نشان زندگی، تا نرسد نشان تو....

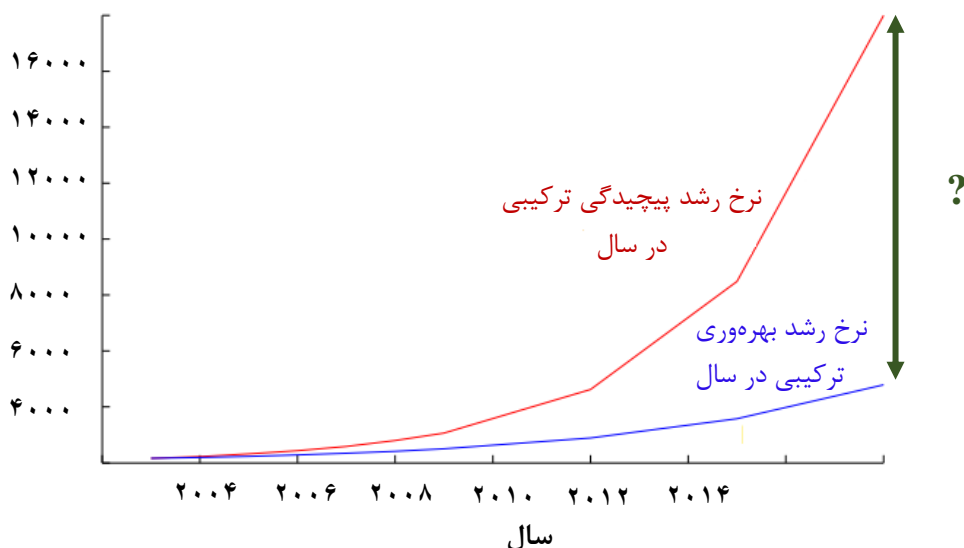
موفق باشید.



سوالهای اختیاری

۱. اولین مرحله طراحی، توصیف طرح است. این مرحله چگونه انجام می‌شود؟
۲. پس از توصیف یک طرح توسط زبان‌های توصیف سخت‌افزار، گام‌های ضروری برای پیاده‌سازی مدار واقعی چیست؟ ورودی و خروجی هر گام را مشخص کنید.
۳. در شکل زیر فاصله مشخص شده نشانگر چیست؟ توضیح دهید.

تعداد ترانزیستور بر تراشه



۴. انواع سطوح تجرید در توصیف سخت‌افزار را نام ببرید.
۵. توصیف سخت‌افزاری به صورت Register Transfer Level چه تفاوتی با سطح گیت دارد؟ توضیح دهید.

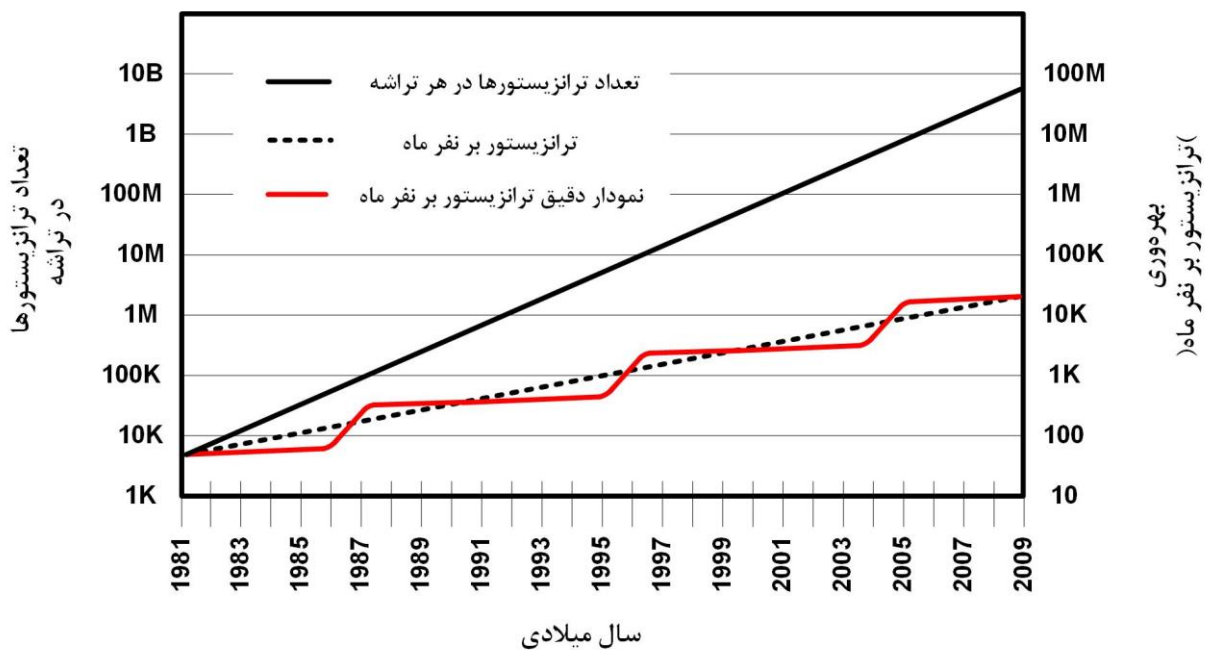
۶. Entity بلوک مشخص شده را با زبان VHDL توصیف کنید.





تحليل و طراحی مدارهای دیجیتال

۱. در نمودار دقیق ترانزیستور بر نفر سال ماه که با رنگ قرمز در شکل مشخص شده است، سه جهش دیده می‌شود. علت این سه جهش چیست؟



۲. معادلات بولین زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید تأخیر هر گیت n -ورودی برابر $2.5 + 0.5n$ است. هر معادله بولین را با مداری پیاده‌سازی کنید که بدترین مسیر از ورودی‌ها به خروجی دارای کمترین تأخیر باشد. این تأخیر را محاسبه کنید. تمامی معادلات ۴ ورودی هستند و شما می‌توانید از گیت‌های AND, OR, NOT, XOR و NAND با تعداد ورودی دلخواه استفاده کنید.

a) $((\overline{AB}) + C) + \overline{D}$

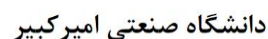
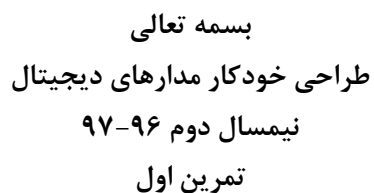
b) $(A + C)B + A(C + B)$

۳. مدارهایی که در سوال ۲ طراحی کردید، با استفاده از LUTهای دو-ورودی پیاده‌سازی کنید. فرض کنید هر LUT دو ورودی دارای تأخیر 3.5 واحد زمانی است. تأخیر هر مدار را نیز حساب کنید.

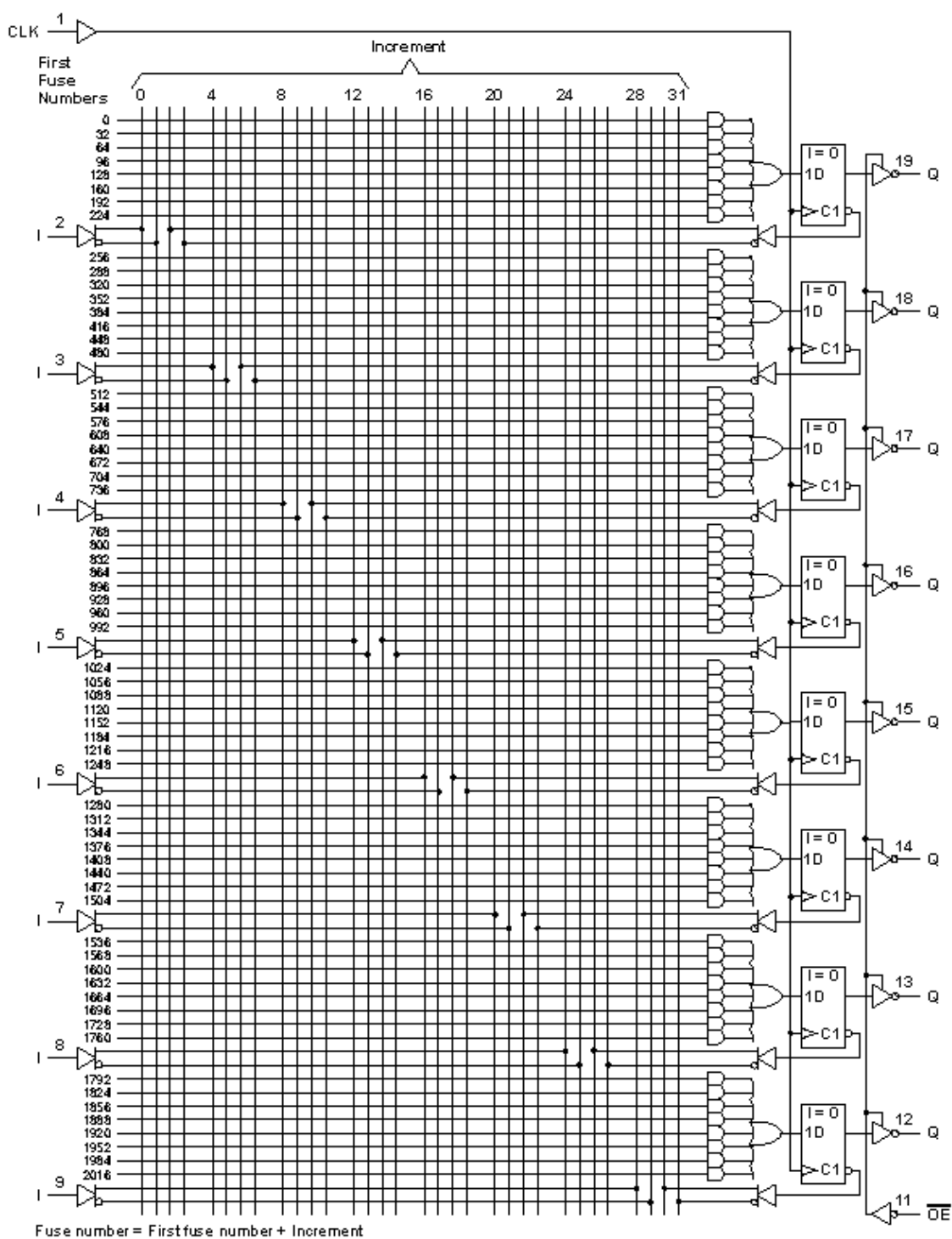
۴. شکل زیر ساختار داخلی یک PAL 16R8 را نشان می‌دهد. اتصالات این تراشه را طوری برقرار کنید تا به‌طور همزمان دو تابع زیر را پیاده‌سازی کنند.

a) $((\overline{AB}) + C) + \overline{D}$

b) $(A + C)B + A(C + B)$



تحويل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۷ ساعت ۲۳:۵۵ از طريق سايت درس





دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال دوم ۹۶-۹۷
تمرین اول



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحويل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۷ ساعت ۲۳:۵۵ از طريق سايت درس

پياده‌سازي مدارهاي ديگيتال

۵. با استفاده از زبان توصيف سخت‌افزار VHDL مدارهاي زير را در سطح گيت، به‌صورت ساختاري توصيف كنيد.

a) $((\overline{AB}) + C) + \overline{D}$

b) $(A + C)B + A(C + B)$

۶. براي هر يك از مدارها فايل Testbench مناسب را نوشته و عملکرد مدار توصيف شده را با استفاده از ابزار ISim در نرم‌افزار Vivado با اعمال چندين ورودي مختلف شبیه‌سازي كنيد.

۷. شماتيك RTL مدار را توسط ابزار توليد كنيد. آن را با مداري كه خودتان در سوال ۲ طراحي كرده بوديد مقايسه كنيد.

۸. شماتيك بعد از سنتز مدار را توسط ابزار توليد كنيد. آن را با مداري كه خودتان در سوال ۳ طراحي كرده بوديد مقايسه كنيد.



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال دوم ۹۶-۹۷
تمرین اول



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحويلل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۷ ساعت ۲۳:۵۵ از طریق سایت درس

زنگ تفریح

۶ فوریه ۲۰۱۸ (۱۹ بهمن ۱۳۹۶) شرکت SpaceX موشک Falcon Heavy را به طور موفقیت آمیز به فضا پرتاب کرد. محموله آزمایشی این پرتاب که در یک مدار بیضی شکل حول خورشید قرار گرفت، خودروی شخصی Elon Musk، موسس شرکت تسلا و SpaceX، از نوع تسلا رودستر است. روی بُرد این خودرو که با موشک Falcon Heavy به فضا فرستاده شد، نوشته شده: ساخته شده در زمین؛ توسط انسان ها



Elon Musk

@elonmusk

Follow

Printed on the circuit board of a car in deep space [instagram.com/p/Be31IJxgOoK/](https://www.instagram.com/p/Be31IJxgOoK/)

2:40 PM - 6 Feb 2018



این موشک از سه پیشران تشکیل شده است. یکی از اهداف طراحی این موشک، استفاده مجدد از قطعات موشک و کاهش هزینه های سفر به خارج از جو است؛ که با فرود موفق دو پیشران، به زیبایی و به صورت کاملاً همزمان، گامی بلند به سوی آن برداشته شد. شرکت SpaceX در محصولات خود از تراشه های قابل برنامه ریزی استفاده می کند.



بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال دوم ۹۶-۹۷
تمرین اول



دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحويلیل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۷ ساعت ۲۳:۵۵ از طریق سایت درس



لحظه پرتاب موشک



لحظه فرود موفقیت آمیز دو پیشران موشک