

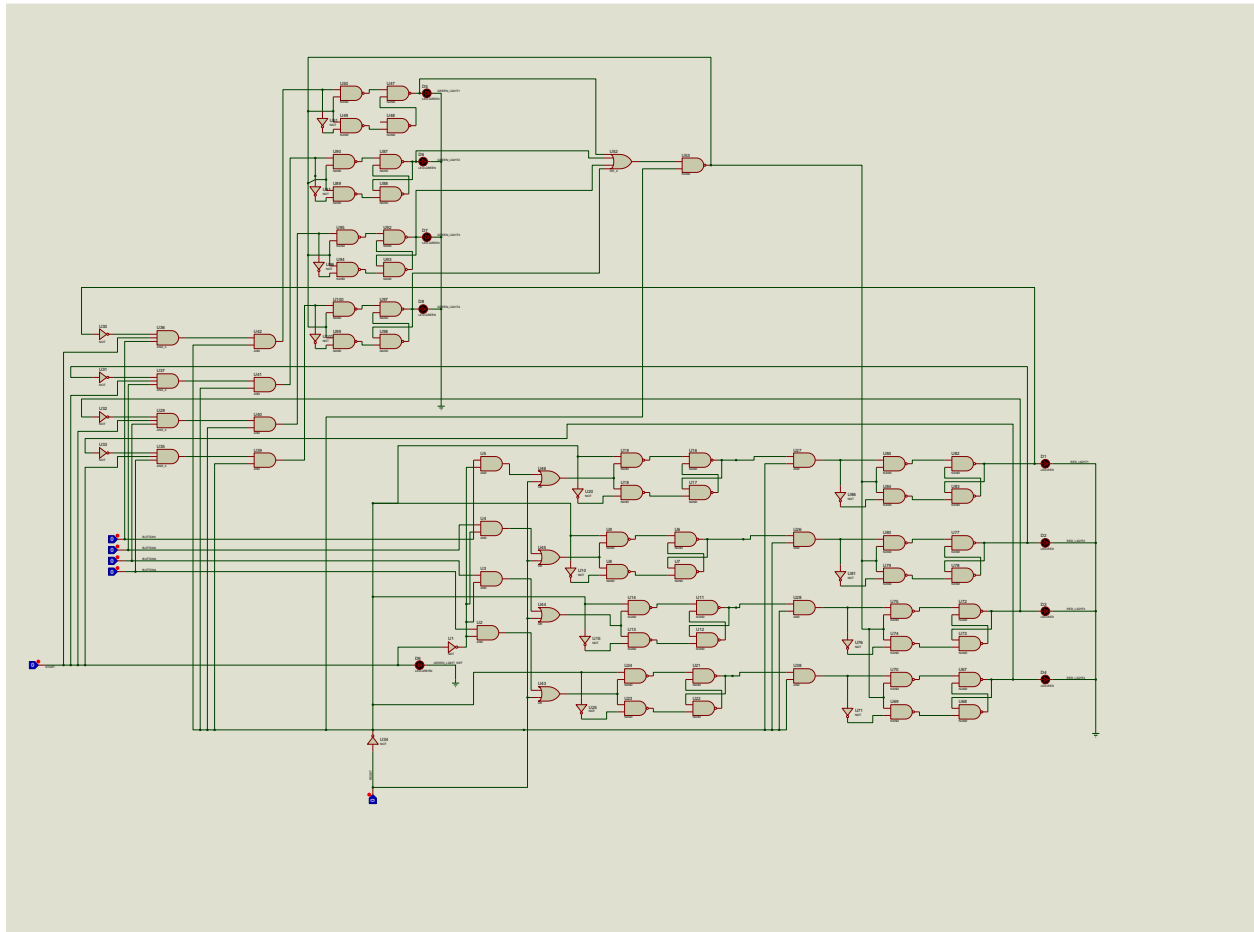
به نام خدا

گزارش پروژه درس مدارهای منطقی و سیستم دیجیتال

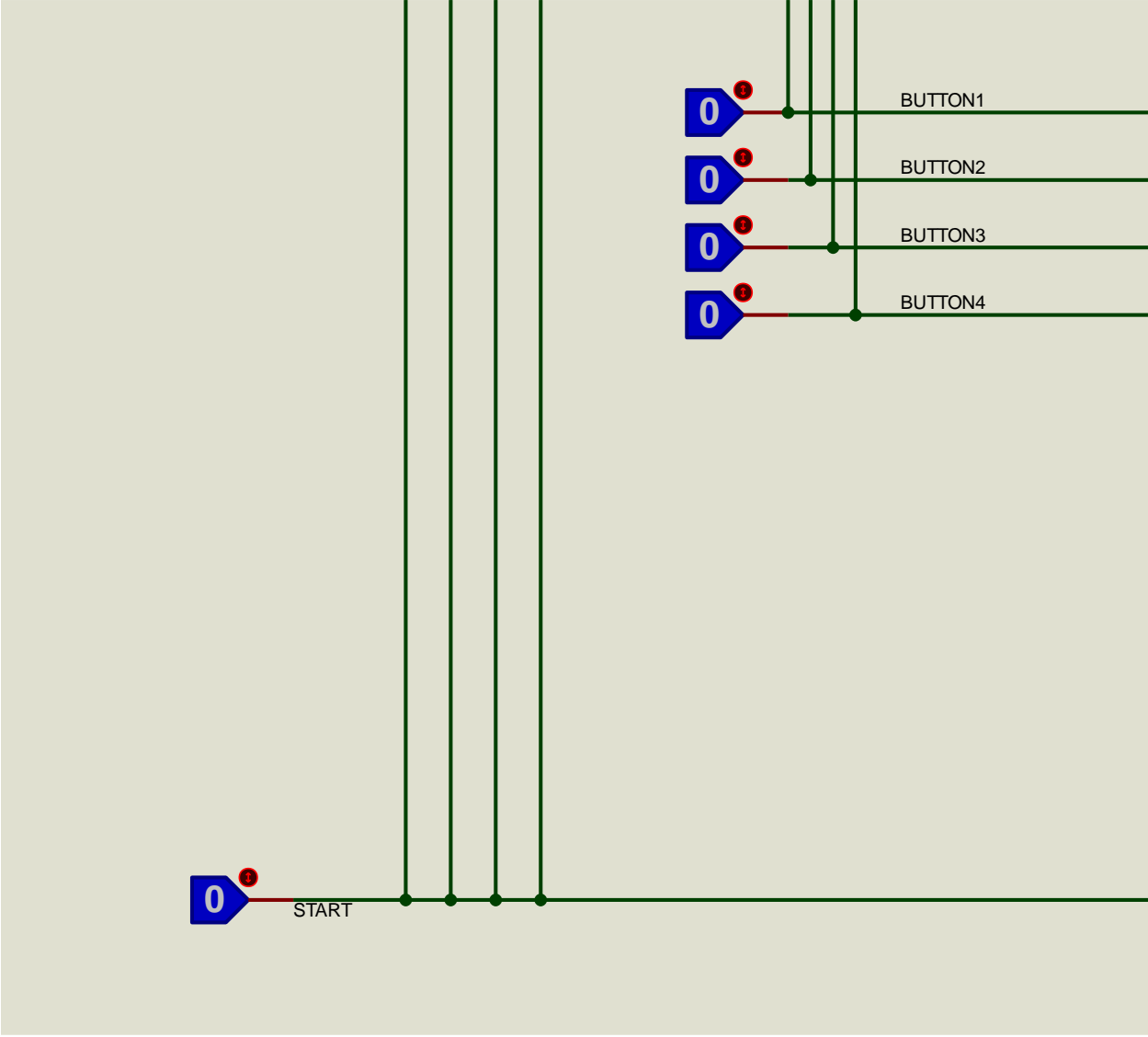
آرشام لولوهری

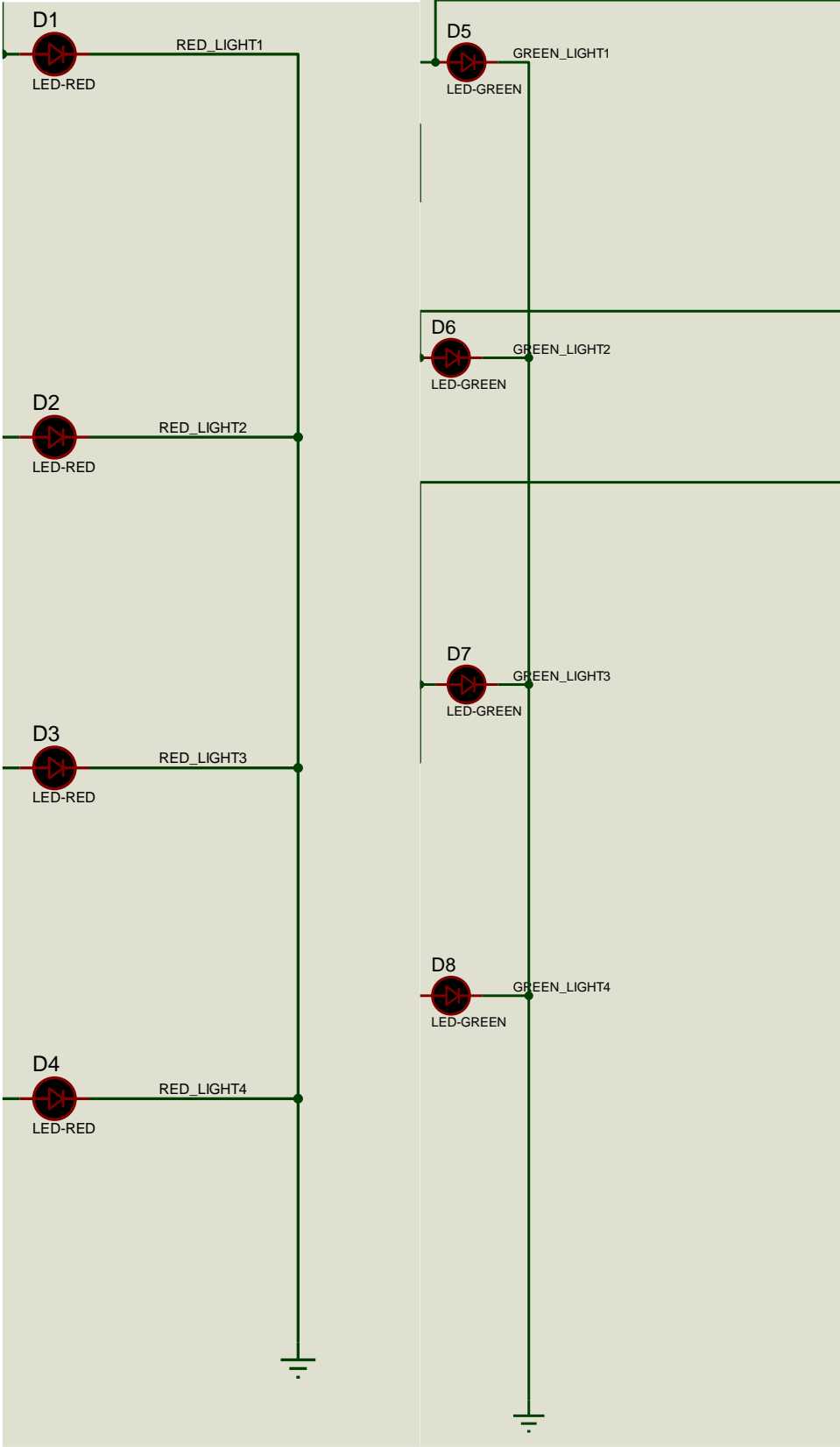
99102156

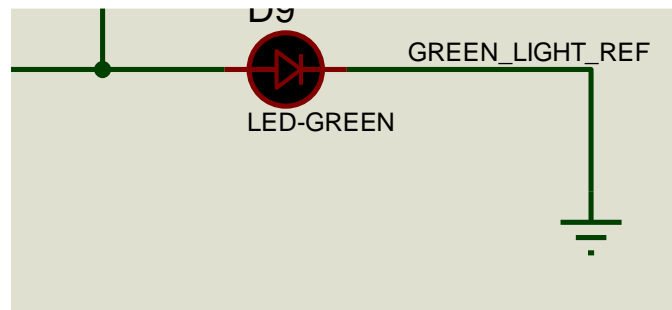
طراحی مدار به شکل زیر انجام شده است:



برای خوانایی بیشتر لیبل های موجود در مدار ، بخش های دارای لیبل در مدار ، به صورت زوم شده در زیر آمده اند. برای هر یک از چهار دکمه شرکت کننده ها ، دکمه شروع توسط داور و دکمه ریست دستگاه ، و نیز چهار چراغ قرمز و پنج چراغ سبز ، لیبل با نام متناسب گذاشته شده است.







عملکرد مدار بدین صورت است که ابتدای کار باید یک بار ورودی ریست در پایین مدار، یک و مجدداً صفر شود (یک پالس مثبت به ریست داده شود). قبل از هر چراغ قرمز یا سبز هر شرکت کننده، یک D-latch به صورت Gated قرار دارد که در ابتدای کار با دستگاه، Enable است (ورودی فعال سازی این 8 عدد لچ بعداً توضیح داده میشود). وقتی ریست یکبار 1 میشود، ورودی این لچ های فعال، و در نتیجه خروجی آنها صفر میشود و تمام چراغ ها خاموش میشوند.

پشت سر هریک از چراغ های قرمز، دو LEVEL گیت های D-LATCH قرار دارند که لایه دوم توضیح داده شد. عملکرد لایه اول نیز برای روشن کردن چراغ قرمز شرکت کننده، در صورت انجام خطا در مسابقه است. اگر قبل از 1 شدن ورودی START توسط داور، یکی از شرکت کننده ها دکمه خود را فشار دهد (ورودی خود را 1 کند)، این 1 به ورودی انیپل D-LATCH های لایه اول منتقل شده و بدین ترتیب آنها را از حالت HOLD خارج کرده و از آنجا نیز مقدار منطقی 1 به چراغ های قرمز میرسد و چراغ قرمز متناظر با شرکت کننده روشن میشود. از آنجا که این قسمت مدار به انیپل لچ ها متصل است، در صورتی که دکمه شرکت کننده خاطی صفر شود نیز چراغ قرمز میماند و شرکت کننده از آن دور مسابقه حذف میشود. مقدار سمت آنود LED های قرمز مستقیماً به

چراغ های سبز متصل است که باعث میشود در صورت روشن شدن چراغ قرمز ، چراغ سبز شرکت کننده هرگز روشن نشود و عملاً کلید های آن شرکت کننده در آن دور ، قفل بمانند.

با یک شدن مقدار START توسط داور، چراغ های قرمز، دیگر نمیتوانند تغییر کنند. پس ورودی کلاک D-LATCH های لایه اول چراغ های قرمز ، صفر میشود تا این چراغ ها در وضعیت HOLD بمانند. در این وضعیت ، اولین شرکت کننده که دکمه خود را فشار دهد و قبلاً نیز چراغ قرمز نگرفته باشد ، ورودی 1 را به D-LATCH پشت چراغ سبز متناظر با خود منتقل میکند و چون D-LATCH ها فعال هستند (ورودی انیبل این لایه از لچ ها ، با ورودی انیبل لایه دوم در چراغ های قرمز ، یکسان است) ، این 1 به چراغ میرسد و چراغ سبز روشن میشود. به محض روشن شدن اولین چراغ سبز ، ورودی انیبل لایه های D-LATCH در پشت چراغ سبز و قرمز شرکت کننده ها ، صفر میشود، آنها را به وضعیت HOLD میرسد و چراغ ها دیگر تغییر وضعیت نمیدهند تا اینکه دوباره ریست اتفاق بیفتد و همه چراغها دوباره خاموش شوند (البته واضح است که چراغ سبز توسط دکمه START و توسط شخص داور تنظیم میشود و داور باید، خود آن را تنظیم کند).

ورودی انیبل لایه لچ های پشت چراغ های سبز و قرمز شرکت کننده ها ، توسط یک گیت OR و یک گیت NAND بدین شکل تنظیم شده که هرگاه دستگاه در وضعیت ریست نیست و یکی از چراغ های سبز روشن است ، همگی وارد وضعیت HOLD شوند و سیستم قفل شود. در غیر این صورت این دو لایه لچ ، نقش خاصی در مدار ندارند و فقط ورودی خود را به خروجی منتقل میکنند، چراکه انیبل آنها 1 است.

(به دلیل تنگی وقت و وفات یکی از اقوام نزدیک بنده ، فرصت نکردم مدار را تنها با گیت های NAND طراحی کنم اما با این فرض که مشابه امتحان ترم ، رعایت نکردن این مورد تنها بخشی از نمره را کسر میکند ، سعی کردم با اضافه کردن 3 گیت دیگر ، مدار مورد نظر را طراحی کنم. پیشاپیش تشکر فراوان از توجه و درک شما)