

به نام خدا

«دستور کار آزمایشگاه مدارهای منطقی»

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

پاییز ۹۹

۱- مقدمه

این دستور کار بر مبنای دستور کار فعلی آزمایشگاه مدار منطقی که در پاییز ۱۳۸۸ توسط دکتر حسین اسدی بازنگری شده است و با هدف افزایش قابلیت اجرای آزمایش‌ها در محیط شبیه‌سازی پروتئوس تهیه شده است. عناوین آزمایش‌ها، عبارتند از:

- آزمایش اول: آشنایی با محیط‌های شبیه‌سازی
 - آزمایش دوم: شیفت رجیسترها
 - آزمایش سوم: شمارنده‌ها
 - آزمایش چهارم: یک مدار کنترل‌کننده ساده (تایمر ماشین لباس‌شویی / تلفن راه‌دور)
 - آزمایش پنجم: آشنایی با ALU
 - آزمایش ششم: طراحی یک برد مدار چاپی (PCB)
- زمان انجام مجموعه آزمایش‌ها، دوازده هفته و طبق زمان‌بندی جدول ۱ پیش‌بینی می‌شود.

جدول ۱- زمان‌بندی انجام آزمایش‌ها

ردیف	عنوان آزمایش	مهلت	نمره
۱	آشنایی با محیط‌های شبیه‌سازی	۱۰ روز	۱۰۰ نمره
۲	شیفت رجیسترها	۱۴ روز	۱۰۰ نمره
۳	شمارنده‌ها	۱۴ روز	۱۰۰ نمره
۴	یک مدار کنترل‌کننده ساده	۱۴ روز	۲۰۰ نمره
۵	آشنایی با ALU	۱۴ روز	۲۰۰ نمره
۶	طراحی یک برد مدار چاپی (PCB)	۱۴ روز	۱۰۰ نمره

۲- آزمایش اول: آشنایی با محیط‌های شبیه‌سازی

هدف از این آزمایش آشنایی با محیط‌های نرم‌افزاری شبیه‌سازی مدارهای منطقی است. این آزمایش در سه بخش انجام می‌شود. در بخش اول، به کمک نرم‌افزار Fritzing^۱ با طرز کار و نوع اتصالات یک بردبرد (Breadboard) آشنا خواهید شد. در بخش دوم آزمایش، یک مدار ترکیبی ساده را با نرم‌افزار logisim^۲ رسم و تست می‌کنید و بالاخره در بخش سوم، مدار ترکیبی پیچیده‌تری را با نرم‌افزار Proteus^۳ خواهید ساخت. زمان پیش‌بینی شده برای انجام این آزمایش، دو جلسه سه ساعته است.

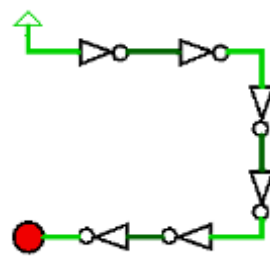
۲-۱- رسم مدار با Fritzing

در این آزمایش می‌خواهیم علاوه بر آشنایی با نرم‌افزار Fritzing، با طرز کار بردبرد هم آشنا شویم. متأسفانه این نرم‌افزار قابلیت شبیه‌سازی ندارد. بنابراین تنها راه اطمینان از اینکه مدار را درست بسته‌اید، این است که نشانگر ماوس را روی یک اتصال قرار داده و کلید سمت چپ را فشار دهید. با این کار همه نقاطی که به این نقطه متصل هستند، سبز رنگ می‌شوند و با این روش می‌توانید مدار را به طور دستی کنترل کنید. در هر بخش از آزمایش، از اتصالات بخش‌های مختلف مدار خود screenshot بگیرید و ضمیمه گزارش کنید.

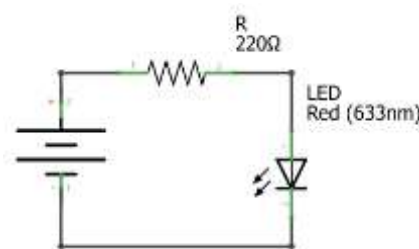
۲-۱-۱ یک بردبرد خالی را در نظر بگیرید و به کمک ماوس نحوه اتصالات داخلی آن را پیدا کنید.

۲-۱-۲ یک مدار ساده شامل یک مقاومت، یک LED و یک باتری، مطابق با شکل ۱ روی بردبرد ببندید.

۲-۱-۳ یک تراشه ۷۴۰۴ (یا هر تراشه مشابه که شامل ۶ گیت NOT باشد) انتخاب کنید و مدار شکل ۲ را روی بردبرد ببندید.



شکل ۲- مدار آزمایش ۲-۱-۲



شکل ۱- مدار آزمایش ۲-۱-۱

۲-۲- ساخت مدار با Logisim

مدارهای زیر را با نرم‌افزار logisim رسم کنید.

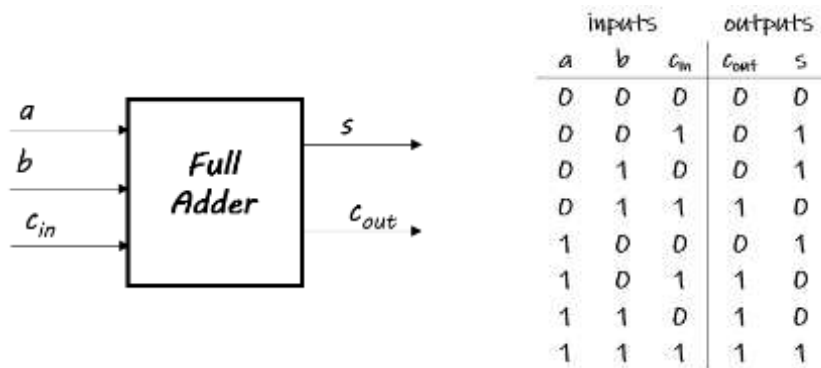
۲-۲-۱ یک مدار جمع‌کننده کامل (Full Adder)، مطابق شکل ۳ بسازید.

^۱ <https://fritzing.org/>

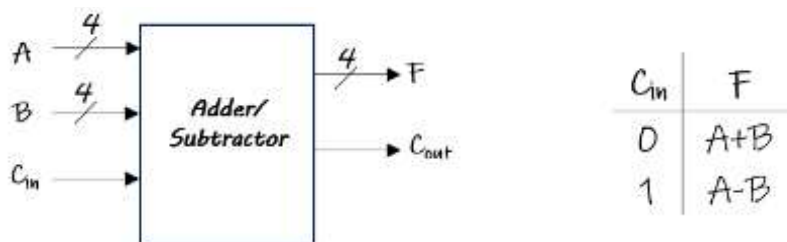
^۲ <https://sourceforge.net/projects/circuit/>

^۳ <https://dl2.soft98.ir/engineering/Proteus.Pro.8.9.SP0.Build.27865.rar>

۲-۲-۲- به کمک مدار جمع‌کننده شکل ۳ و با اضافه کردن گیت‌های مناسب، یک جمع‌کننده/تفریق‌کننده ۴ بیتی بسازید که طبق شکل ۴ عمل کند. این مدار بسته به مقدار ورودی C_{in} ، حاصل جمع یا تفریق دو عدد چهاربیتی ورودی را در خروجی تولید می‌کند.



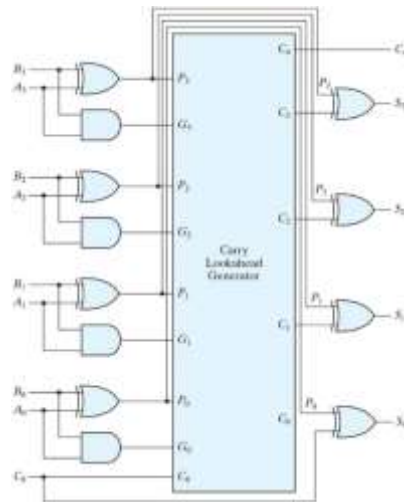
شکل ۳- مدار جمع‌کننده کامل



شکل ۴- مدار جمع‌کننده/تفریق‌کننده چهاربیتی

۲-۳- ساخت مدار با Proteus

یک جمع‌کننده چهاربیتی از نوع Carry-Look-Ahead، مطابق شکل ۵ بسازید.



شکل ۵- جمع‌کننده چهاربیتی Carry-Look-Ahead

توجه :

۱. در قسمت سوم آزمایش، واحد Carry-Look-Ahead بایستی در سطح گیت پیاده‌سازی شود.
۲. مراحل طراحی باید به صورت مختصر، واضح و کامل بیان گردد.
۳. همراه با گزارش کار فایل‌های شبیه‌سازی را حتما ارسال نمایید.
۴. فایل‌های شبیه‌سازی باید قابلیت اجرا داشته باشند و اگر همراه با خطا باشند پذیرفته نخواهد شد.
۵. تمامی نرم افزارهای مورد نیاز شما در صفحه مربوط به درس در سایت درس افزار شریف قرار گرفته است.
۶. فرمت ارسال فایل‌ها به شکل زیر و در قالب یک فایل زیپ باشد :

[[شماره دانشجویی - نام و نام خانوادگی - شماره آزمایش]]

در صورت ابهام در دستور کار می‌توانید از طریق ایمیل مشکل خود را مطرح نمایید.

mahyar.bahrpeyma@gmail.com