



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مدار منطقی

---

تمرین‌های سری هفتم: پیاده‌سازی توابع بولی - دروازه‌های منطقی

---

مدرس ..... دکتر خلافتی

طراح ..... سپهر باباپور - ثنا شعیبی

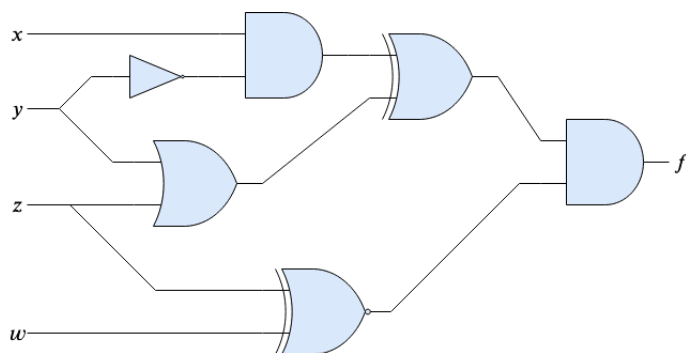
تاریخ انتشار ..... ۲۵ آبان ۱۳۹۸

تاریخ تحویل ..... ۲ آذر ۱۳۹۸

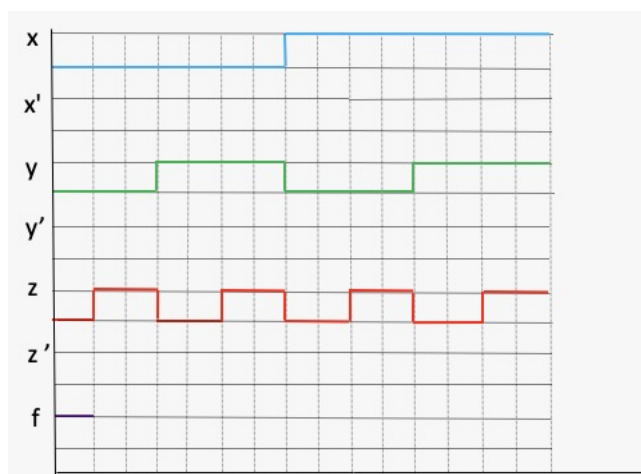
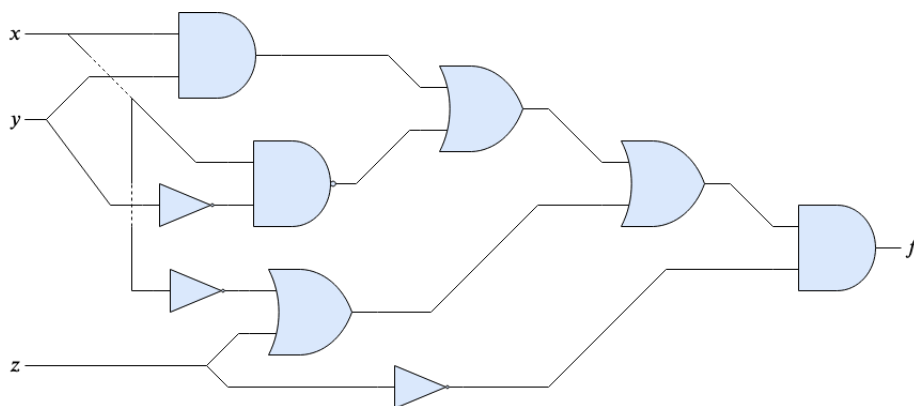
سوال ۱

باتوجه به مدارهای زیر، تابع هر مدار را بنویسید. سپس برای قسمت دوم نمودار زمانی داده شده در انتهای سوال را کامل کنید.

۱.



۲.



## سوال ۲

در یک چنکل از تعدادی سنسور برای بررسی وضعیت آب و هوا استفاده شده است. هر سنسور اطلاعات ۸ بیتی خود را به گیرنده ارسال می‌کند. از آنجا که احتمال فضای یک بیتی در ارسال ۹۹ درصد است، مهندسین از کد همینگ برای شناسایی و اصلاح خطا استفاده کردند.

در مقصد، گیرنده اطلاعات را دریافت و درستی سنجی می‌کند. در صورتی که در اطلاعات درست باشد فروبی Correct را می‌کند. در غیر این صورت این فروبی ۰ می‌شود و شماره بیت خطا را نیز با ۳ بیت  $c_0$ ،  $c_1$  و  $c_2$  مشخص می‌کند. همچنین فروبی داده را اصلاح و به فروبی می‌فرستد.

وامر ایجاد کد همینگ و شناسایی خطا در سمت گیرنده را طراحی کنید.

۱. رابطه منطقی را نوشته و در صورت امکان ساده کنید.

۲. مدار منطقی را با کمک دروازه‌های منطقی پیاده‌سازی کنید.

۳. مدار را تنها با استفاده از دروازه‌های منطقی NAND دو ورودی طراحی کنید.

## سوال ۳

یک مدار تفریق کننده ۲ بیتی طراحی کنید.

$$A_1A_0 - B_1B_0$$

۱. جدول درستی را رسم کنید. جدول درستی شما باید چهار ورودی داشته باشد.

۲. مدار را به فرم جمع مینترم‌ها بنویسید.

۳. رابطه قسمت ۲ را به ساده‌ترین فرم SOP بنویسید.

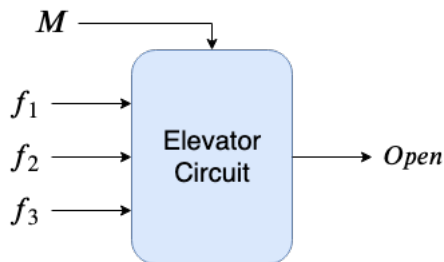
۴. مدار را به فرم ضرب مینترم‌ها بنویسید.

۵. مدار را به ساده‌ترین فرم POS بنویسید.

۶. مدار را به کمک دروازه‌های NOR دو ورودی طراحی کنید.

سوال ۴

مطابق شکل زیر  $M$  نشان دهنده حرکت آسانسور است. اگر ۱ باشد آسانسور در حال حرکت و اگر ۰ باشد آسانسور ایستاده است. سیگنال‌های  $f_1$ ،  $f_2$  و  $f_3$  نشان دهنده وضعیت جاری آسانسور میباشند. بطور مثال اگر  $f_1$  برابر با ۱ باشد یعنی آسانسور در طبقه اول است. در صورتی که آسانسور ایستاده باشد و به هر طبقه برسد در آسانسور باز می‌شود و سیگنال  $Open$  برابر ۱ می‌شود.



از شما انتظار داریم مشخص کنید چه زمانی در آسانسور باز میشود و حالت‌های غیر مجاز را شناسایی کنید.

۱. جدول درستی را رسم کنید.

۲. مدار را به فرم جمع مینترم‌ها بنویسید.

۳. رابطه قسمت ۲ را به ساده‌ترین فرم SOP بنویسید. برای ساده سازی از فاکتورگیری استفاده کنید.

۴. مدار را به فرم ضرب مینترم‌ها بنویسید.

۵. مدار را به ساده‌ترین فرم POS بنویسید. برای ساده سازی از فاکتورگیری استفاده کنید.

۶. مدار را به کمک دروازه‌های منطقی بسازید.

NOR (د)

NAND (ج)

OR - AND (ب)

AND - OR (ز)