

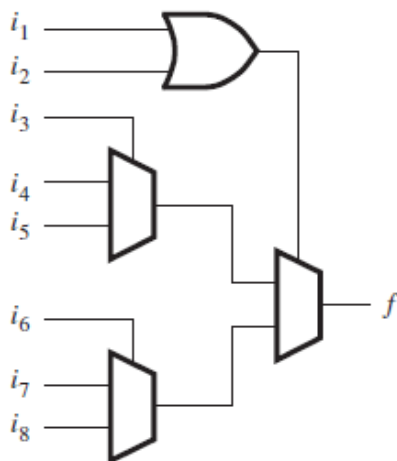


به موارد زیر توجه کنید:

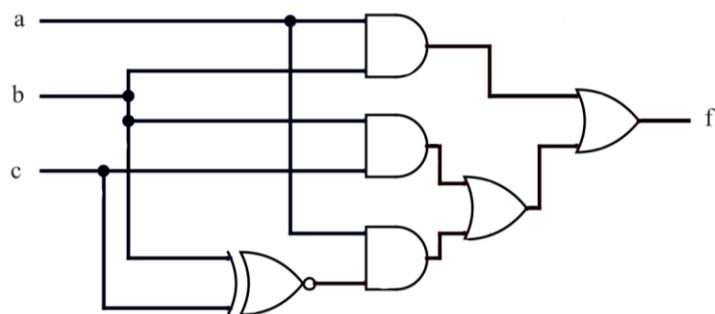
- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید.
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

### سوالات:

- ۱- (۱۵ نمره) مداری با گیت‌های پایه بسازید که دو عدد ۴ بیتی علامت‌دار را با هم مقایسه کند. فرض کنید نمایش اعداد به صورت مقدار-علامت (Signed-Magnitude) است.
- ۲- (۱۵ نمره) با استفاده از یک 3×8 Decoder و یک Encoder (بدون گیت‌های پایه) یک مالتی‌پلکسر ۲ به ۱ بسازید.  
(الف) فرض کنید Encoder خروجی valid دارد.  
(ب) فرض کنید Encoder خروجی valid ندارد اما اولویت‌دار است.
- ۳- (۲۰ نمره) فرض کنید یک چراغ راهنمایی داریم. این چراغ راهنما دارای یک بخش است که زمان را به صورت Seven-Segment نشان می‌دهد. علاوه بر این دارای یک بخش است که بر اساس زمان، یکی از چراغ‌های سبز، زرد یا قرمز را روشن می‌کند. اگر زمان از ۰ تا ۳ باشد چراغ سبز، اگر زمان از ۴ تا ۶ باشد چراغ زرد و اگر از ۷ تا ۹ باشد چراغ قرمز خواهد شد. با استفاده از یک دیکودر ۴ به ۱۶ مداری بسازید که ۴ بیت را به صورت ورودی بگیرد و ۷ بیت Seven-segment و حالت ۳ رنگ چراغ راهنما را خروجی دهد.
- ۴- (۲۰ نمره) با استفاده از تعداد کافی بافر سه‌حالتی (Tri-state) یک Half-Adder و یک Full-Adder بسازید.  
(فرض کنید نقیض ورودی‌ها را نیز به عنوان ورودی در اختیار داریم، اما ۰ و ۱ را نداریم)
- ۵- (۱۵ نمره) مدار تابع  $f$  در شکل ۱ را با استفاده از مالتی‌پلکسر دو به یک و بدون هیچ گیت اضافه بسازید.
- ۶- (۱۵ نمره) با استفاده از مداری که در شکل ۲ می‌بینید تابع  $f = bc + ac + \bar{b}c$  را بسازید.



شکل ۲- سوال ۶-



شکل ۱- سوال ۵-