



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- این تمرین ۲۲ نمره دارد که معادل ۰,۵۵ نمره از نمره کلی درس است و ۰,۰۵ نمره آن امتیازی است.
- ۵- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

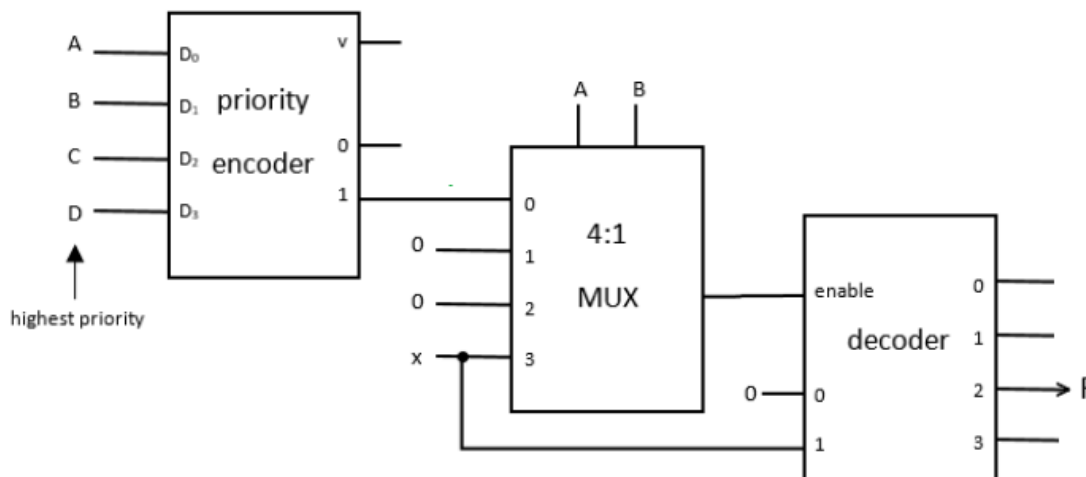
سوالات:

- ۱- (۴ نمره) می‌خواهیم مداری طراحی کنیم که یک عدد ۴ بیتی  $A = a_3a_2a_1a_0$  را بگیرد و اگر  $A$  مضرب ۲ یا ۳ بود، خروجی آن یک شود. (صفر مضرب همه اعداد است و فرض کنید مکمل هر بیت ورودی را نیز داریم).  
 الف) این مدار را با استفاده از یک مولتی پلکسر ۴ ورودی (۲ خط آدرس) طراحی کنید.  
 ب) این مدار را با استفاده از گیت‌های با حداکثر دو ورودی طراحی کنید.  
 در صورت نیاز می‌توانید از گیت‌های اضافه هم استفاده کنید اما مدار باید تا حد امکان ساده باشد.

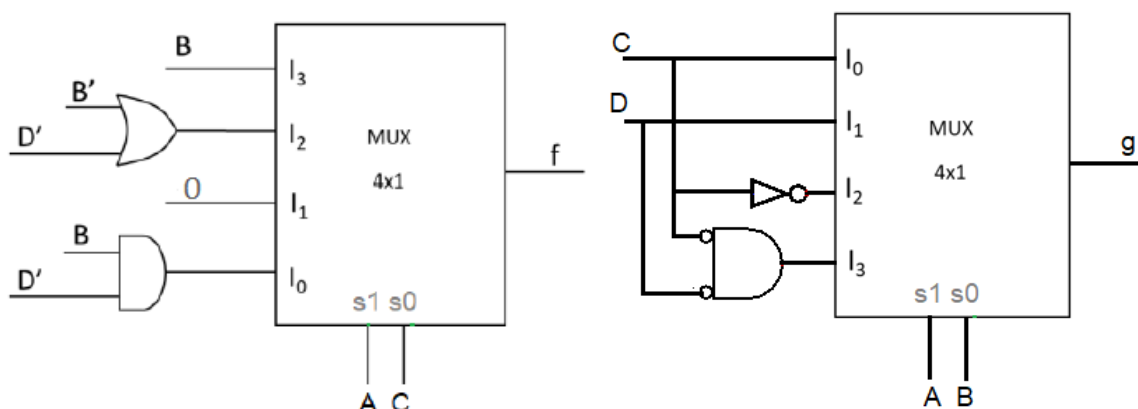
- ۲- (۶ نمره) عبارت‌های زیر را با حداکثر سه جمع‌کننده نیم‌افزا (half adder) پیاده‌سازی کنید.

- a.  $D = A \oplus B \oplus C$
- b.  $E = \bar{A}BC + A\bar{B}C$
- c.  $F = ABC\bar{C} + (\bar{A} + \bar{B})C$
- d.  $G = ABC$

- ۳- (۲ نمره) در شکل زیر تابع  $f$  را بر حسب  $A$  و  $B$  و  $C$  و  $D$  و  $x$  به دست آورید.



- ۴- (۶ نمره) به شکل‌های زیر توجه کنید و به این سوالات پاسخ دهید.
- الف) دو تابع  $f(A,B,C,D)$  و  $g(A,B,C,D)$  را برحسب شماره مینترم‌ها بنویسید.
- ب) تابع  $f$  را با یک مولتی‌پلکسر ۸ به یک و یک گیت NOT بسازید.
- ج) تابع  $g$  را با یک دیکودر ۴ به ۱۶ با خروجی‌های active low و حداقل گیت‌های منطقی بسازید.



- ۵- (۲ نمره) فرض کنید ۲ گیت NOT، ۶ گیت AND و ۶ گیت OR در دسترس شما قرار دارند. سعی کنید با استفاده از این گیت‌ها یک تمام‌جمع‌کننده (full adder) طراحی کنید. (لازم نیست حتماً از تمام این تعداد گیت استفاده کنید، ولی استفاده از گیت‌های بیش‌تر موجب کسر نمره خواهد شد).

- ۶- (۲ نمره) در مدار زیر از ۳ تمام‌جمع‌کننده (full adder) استفاده شده‌است. تابع  $F$  را بر حسب ورودی‌ها به دست آورید.

