



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخ نامه 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- (۱۰ نمره) با استفاده از یک ROM مدار تبدیل یک عدد ۳ بیتی به مکمل ۲ آن را بسازید.
- ۲- (۱۵ نمره) با کوچک ترین PLA ممکن توابع زیر را بسازید. فرض کنید در خروجی PLA گیت های XOR ای وجود دارند که امکان تولید مکمل تابع را دارند.

$$F_1(a, b, c, d) = \prod M(2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 15)$$

$$F_2(a, b, c, d) = \prod (1, 4, 6, 9, 12, 14)$$

$$F_3(a, b, c, d) = \prod (0, 8)$$

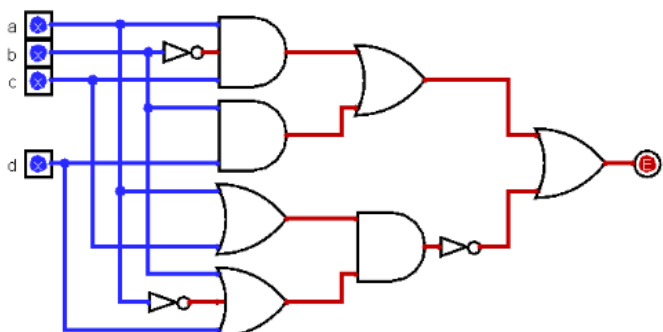
- ۳- (۱۰ نمره) با استفاده از کوچکترین PAL از نوع OR-AND مداری بسازید که عدد سه بیتی X را ورودی بگیرد و اگر X زوج بود، X+2 و در غیر این صورت X+3 را در خروجی تولید کند.

- ۴- (۱۰ نمره) یک PAL با ۴ ورودی و ۳ خروجی دارید که هر خروجی حاصل OR شدن دو گیت AND است و خروجی اول را می توانید به عنوان ورودی AND ها استفاده کنید. اگر ورودی ها a و b و c و d باشند PAL را طوری رسم کنید که توابع زیر را بسازد.
 $x = ab' + c'd, \quad y = ac + bd, \quad z = ac + abd + c'd$

- ۵- (۲۰ نمره) مدار تابع زیر را یک بار به صورت SOP و یک بار به صورت POS طوری بسازید که هیچ مخاطره ای نداشته باشد
 $f(a, b, c, d) = a'c'd + a'b'c + ab' + abd + bcd'$

- ۶- (۱۵ نمره) تابع زیر را یک بار به صورت SOP و بار دیگر به صورت POS ساده کنید. در هر دو بار، دقت کنید که تابع ساده شده فاقد مخاطره پنهان باشد.

$$F(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 9, 11) + d(12, 13)$$



- ۷- (۲۰ نمره) فرض کنید تاخیر گیت های AND و OR و NOT

در شکل زیر به ترتیب ۱۰، ۱۰ و ۵ نانوثانیه باشد.

الف- مسیر بحرانی را تعیین و تاخیر آن را حساب کنید.

ب- همه مخاطره های پنهان ممکن در مدار را پیدا کنید.