



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- (۲ نمره) عبارات زیر را با استفاده از جدول کارنو به صورت SOP ساده کنید.

- a.  $f(a, b, c, d) = (a + b)(c + d)(a' + b + d)$
- b.  $g(a, b, c) = a'bc + a'b'c' + ab'c' + ab'c + abc$

۲- (۳ نمره) تابع  $f(a, b, c, d) = \prod M(3, 7, 10, 11, 15)$  مفروض است. مطلوب است:

الف- ساده شده  $f$  به صورت SOP

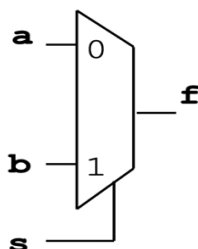
ب- ساده شده  $f$  به صورت POS

ج- ساده شده  $f'$  به صورت POS

۳- (۲ نمره) تابع زیر را با کمترین تعداد گیت NOR بسازید.

$$F = (AB' + CD')E + BC(A + B)$$

۴- (۲ نمره) منطق مدار روبرو به صورت  $f = \bar{s}a + sb$  است. جدول درستی این مدار را رسم کنید و سپس مدار را فقط با استفاده از گیت های NAND دو ورودی بسازید.



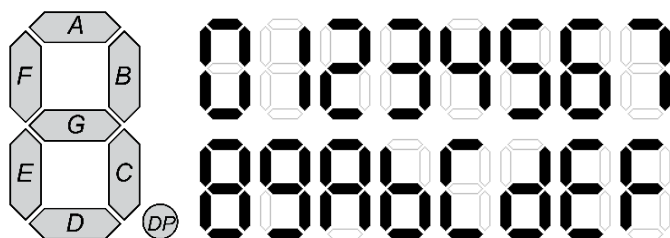
۵- (۲ نمره) تابع زیر را با استفاده از جدول کارنو به صورت SOP ساده کرده و عامل های اولیه (PI) و عامل های ضروری (EPI) آن را مشخص کنید.

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

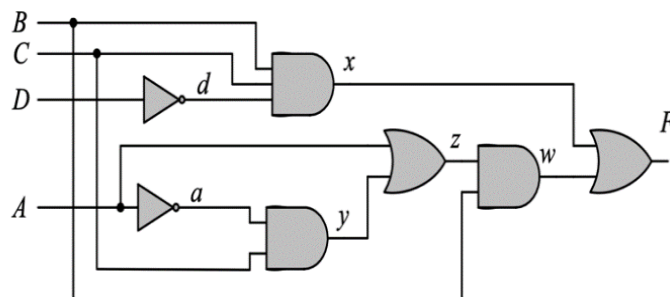
۶- (۴ نمره) یک ۷-SEG در نظر بگیرید. تابع مربوط به سگمنت E را برای هر یک از دو حالت زیر به ساده‌ترین شکل ممکن به دست آورید. (فرض کنید ورودی‌های ما به ترتیب از کم‌ارزش به پرارزش چهار بیت  $z, y, x$  و  $w$  هستند).

الف- اگر بخواهیم اعداد HEX را نمایش دهیم.

ب- اگر بخواهیم اعداد BCD را نمایش دهیم.



۷- (۳ نمره) به شکل زیر توجه کنید.



الف- معادله متناظر خروجی را بنویسید و پیچیدگی مدار و تأخیر در مسیر بحرانی را (بدون ساده‌سازی) حساب کنید. تأخیر گیت‌های منطقی AND، OR و NOT را به ترتیب ۴، ۲ و ۱ نانوثانیه فرض کنید.

ب- مدار را به SOP ساده کرده و پیچیدگی و تأخیر مدار را به دست آورده و با بند الف مقایسه کنید.

۸- (۲ نمره) مداری بسازید که عملکرد منطقی یک گیت NOR سه ورودی را طبق شکل زیر بررسی کند. به این ترتیب که اگر گیت NOR درست کار نکند،  $f = 1$  شود تا LED روشن شود.

