



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- (۲ نمره)

- الف- آیا یک گیت AND با n ورودی را می توانیم با n-1 گیت AND دو ورودی جایگزین کنیم؟ برای گیت NAND چطور؟ چرا؟
- ب- آیا یک گیت OR با n ورودی را می توانیم با n-1 گیت OR دو ورودی جایگزین کنیم؟ برای گیت NOR چطور؟ چرا؟

۲- (۴ نمره) توابع XOR و XNOR با بیش از دو ورودی را به ترتیب توابع فرد (odd function) و زوج (even function) می نامند. به این معنا که خروجی آنها وقتی یک می شود که تعداد یک های ورودی به ترتیب فرد یا زوج باشد.

- الف- با استفاده از دو گیت XOR دو ورودی، یک تابع فرد سه ورودی بسازید.
- ب- با استفاده از دو گیت XOR دو ورودی، یک تابع زوج سه ورودی بسازید.
- ج- با استفاده از دو گیت XNOR دو ورودی، یک تابع فرد سه ورودی بسازید.
- ب- با استفاده از دو گیت XNOR دو ورودی، یک تابع زوج سه ورودی بسازید.
- اگر ساخت هر یک از مدارهای بالا با شرط ذکر شده ممکن نیست، مدار را با اضافه کردن حداقل تعداد گیت بسازید.

۳- (۴ نمره) مدارهای لازم برای ساخت دو تابع F و G را رسم کنید.

$$F = (AB' + A'B)(C + D')$$

$$G = A'(CD' + B) + BC'$$

- الف- مدار تابع F را طوری تغییر دهید که برای ساخت آن فقط از گیت های NOR استفاده شود.
- ب- مدار تابع G را طوری تغییر دهید که برای ساخت آن فقط از گیت های NAND استفاده شود.

۴- (۴ نمره) با رسم جدول درستی و ساده‌سازی با جدول کارنو یک مدار ترکیبی بسازید که مکمل ۹ یک رقم BCD را تولید کند.

۵- (۴ نمره) مداری بسازید که عدد چهار بیتی  $A=abcd$  را از ورودی بگیرد و خروجی آن در صورتی یک باشد که  $A$  یا  $2A$  مربع کامل باشند. تابع را تا حد امکان به صورت POS ساده کنید.

۶- (۴ نمره) یک عدد چهار بیتی  $A=abcd$  را پالیندروم (palindrome) می‌نامند اگر  $abcd=dcba$  و آن را زیبا می‌نامند اگر  $abcd=cdab$  باشد. مداری با حداکثر ۷ گیت و هر گیت با حداکثر دو ورودی بسازید که ورودی  $A=abcd$  را بگیرد و خروجی آن در صورتی یک باشد که  $A$  یک عدد پالیندروم یا زیبا باشد. سپس شکل مدار را رسم کنید.