



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- (۲۰ نمره) عبارت های زیر را با استفاده از قوانین جبر بول ساده کنید.

- a. $(AB + C + D)(\bar{C} + D)(\bar{C} + D + E)$
- b. $\overline{(\bar{x}\bar{y} + z)} + z + xy + wz$
- c. $abc + \bar{a}\bar{b} + a\bar{b}c$
- d. $AB(C \oplus D) + A\bar{B}(C \odot D) + AB$

۲- (۲۰ نمره) تابع رو به رو را به سه روش خواسته شده بسازید.

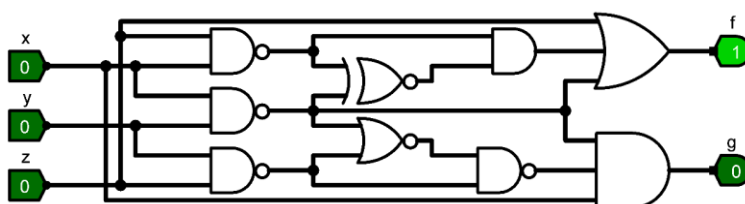
$$F(A, B, C) = (\bar{A}\bar{B} + AB) \oplus C$$

- الف- فقط با استفاده از ۳ گیت XOR دو ورودی (استفاده از NOT مجاز نیست)
- ب- فقط با استفاده از ۳ گیت XNOR دو ورودی (استفاده از NOT مجاز نیست)
- ج- فقط با استفاده از گیت های NAND (تعداد گیت ها محدودیت ندارد)

۳- (۱۰ نمره) تابع زیر را تنها با استفاده از گیت NOR بسازید.

$$f(a, b, c, d) = \bar{b}d + \bar{a}\bar{b}c + cd + a\bar{c}$$

۴- (۲۰ نمره) مدار زیر را در نظر بگیرید:



الف- توابع f و g را به دست آورید.

ب- آیا ممکن است f و g هر دو صفر باشند؟

ج- آیا ممکن است $fg = 01$ باشد؟ ادعای خود را بدون جدول درستی ثابت کنید.

۵- (۲۰ نمره)

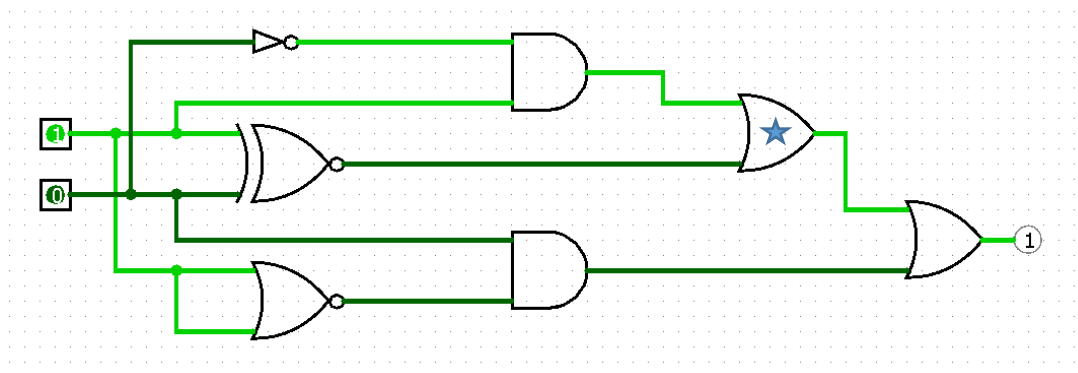
الف- نشان دهید دو تابع زیر با یکدیگر منطق کامل می‌سازند.

$$f(a, b, c) = a + \bar{b}\bar{c}$$

$$g(a, b, c) = a\bar{b}\bar{c}$$

ب- نشان دهید اگر یکی از جملات تابع f را not کنیم، این تابع به تنهایی یک منطق کامل می‌شود.

۶- (۱۰ نمره) مدار زیر را در نظر بگیرید:



الف- تابع خروجی مدار چیست؟

ب- در صورتی که گیت مشخص شده با ستاره خراب شده و با یک گیت NAND تعویض شود، با تغییر حداقل چند گیت دیگر در مدار می‌توانیم خروجی یکسان با مدار اولیه دریافت کنیم؟ تغییر گیت تنها می‌تواند از طریق جدول زیر انجام شود و هر گیتی را نمی‌توان با هر گیت دلخواهی جایگزین کرد.

گیت‌هایی که می‌توان جایگزین کرد	گیت موجود در مدار
NAND, NOR	AND
OR, AND	NOR
NOR, NAND	OR
XOR	XNOR
غیرقابل جایگزینی	NOT