



### نکات مهم:

- هنگام تحویل تمرینات، حتماً نام، نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را قید کنید.
  - دانشجویان می‌توانند در حل تمرینات به صورت دونفره یا چندنفره با هم هم‌فکری و بحث نمایند ولی هر شخص می‌بایست در نهایت جواب و استدلال خودش را به صورت انفرادی بنویسد و در صورت شباهت جواب‌های دو یا چند نفر، تمامی افراد نمره را از دست خواهند داد!
  - تحویل تمرینات **فقط** به صورت الکترونیکی خواهد بود.
  - در نسخه الکترونیکی، صورت یا شماره سوالها نیز همراه پاسخها در فایل نوشته شود.
  - برای تحویل نسخه الکترونیکی، تمرینات را قبل از موعد تحویل در سامانه مودل با فرمت pdf آپلود نمایید.
  - پاسخ‌ها و روال حل مسائل را به صورت دقیق و شفاف بیان کنید.
  - از خط خوردگی و نگارش ناخوانا بپرهیزید.
  - اگر فکر می‌کنید سوالی چندین تفسیر دارد، با در نظر گرفتن فرض‌های منطقی و بیان شفاف آنها در برگه، اقدام به حل آن نمایید.
  - واحدهای اعداد فراموش نشود!
  - دانشجویان عزیز، تمرینات مشخص شده در «بخش اول: سؤالات اختیاری» برای تمرین بیشتر شما در منزل طراحی شده است و نیازی به تحویل جواب آنها نیست.
  - برای حل تمرین‌های اختیاری به کتاب مانو که در fileserver به آدرس <https://files.ceit.aut.ac.ir> قرار دارد مراجعه کنید و در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این تمرین‌ها، در زمان کلاس حل تمرین، به تدریسار کلاس خود مراجعه نمایید.
- بخش اول: سؤالات اختیاری

مسائل شماره ۱۹-۳، ۱۵-۳ و ۱۱-۳ از کتاب مانو



■ بخش دوم: سوالات اصلی

۱. برای ساده‌سازی توابع زیر را با استفاده از جدول کارنو به فرم حاصل جمع حاصل ضرب‌ها (SOP)، ابتدا ایجاب کننده‌های اولیه (PI) و ایجاب کننده‌های اولیه اساسی (EPI) هر یک را بیابید. سپس تابع را با کمترین تعداد گیت توصیف کنید. (60 نمره)

a)  $F(x, y, z) = \sum m(0, 2) + d(3, 5, 6)$

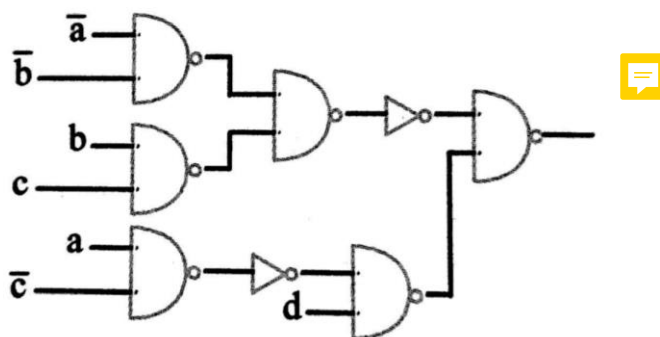
b)  $F(v, w, x, y, z) = \sum m(0, 2, 4, 7, 10, 12, 13, 18, 23, 26, 28, 29)$

c)  $F(w, x, y, z) = \prod M(0, 1, 2, 3, 6, 9, 14)$

d)  $F(w, x, y, z) = \sum m(3, 7, 8, 9, 12) + d(2, 6, 11, 14)$

۲. تابع  $f(x, y, z) = \sum m(0, 1, 5, 7)$  را به دو صورت حاصل ضرب حاصل جمع‌ها (POS) با گیت‌های پایه و NOR-only پیاده‌سازی کنید. (15 نمره)

۳. تابع معادل با مدار شکل زیر را با استفاده از تبدیل مدار NAND-only به مدار AND-OR، به صورت حاصل جمع حاصل ضرب‌ها (SOP) بدست آورید. (15 نمره)

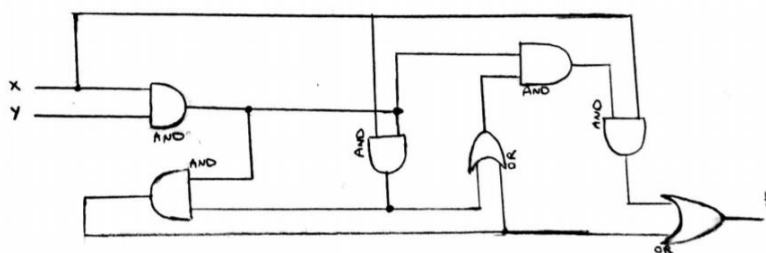




۴. فرض کنید در مدار زیر ورودی‌ها برای مدت طولانی در وضعیت 1 بوده‌اند. در زمان  $t=0$  ورودی  $x$  از 1 به 0 تغییر می‌کند و 2 نانوثانیه بعد ورودی  $y$  نیز از 1 به 0 می‌رود. شکل موج خروجی را رسم کنید و تاخیر مدار را بدست آورید (20 نمره)

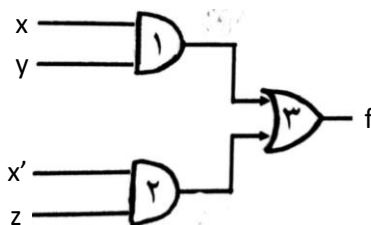
$$t_{and} = 6ns$$

$$t_{or} = 4ns$$



■ بخش سوم: سوالات امتیازی

۵. در مدار شکل زیر تاخیر گیت‌های 1 و 2 و 3 به ترتیب  $t_1, t_2, t_3$  می‌باشد،  $(\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3)$  و  $\Delta t_1 = 2\Delta t_2$  است. مقدار ورودی  $z$  همیشه «1» است و مقدار ورودی  $y$  در زمان  $t_1$  برابر «1» می‌گردد. حال اگر ورودی  $x$  در زمان  $t_2$  ( $t_2 > t_1$ ) برابر «1» شود، دیاگرام زمانی بیانگر وضعیت خروجی  $f$  را رسم کنید. (15 نمره)



موفق باشید

گروه تدریسیاری