



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 درنظر 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 راث که در سامانه courses به آدرس <https://courses.aut.ac.ir> قرار دارد مراجعه کنید و در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این تمرین‌ها، در زمان کلاس حل تمرین، به تدریس‌یار خود مراجعه نمایید.
- بخش اول: سؤالات اختیاری

مسائل شماره 5-22 ، 5-34 ، 7-26 و 7-29 از کتاب راث



■ بخش دوم: سوالات اصلی

1. اگر $f = x \oplus y$ باشد، تابع f را با استفاده از \bar{x} , \bar{y} و x و گیت‌های AND و OR بازنویسی کنید، سپس درستی عبارات زیر را ثابت کنید. (20 نمره)

a. $(x \oplus y) \oplus z = x \oplus (y \oplus z)$

b. $x + y = x \oplus y \oplus xy$

2. طبق قضیه‌ی شانون، هر تابع دلخواه F را می‌توان برحسب یک یا چند متغیر به فرم‌های زیر بسط داد.

a. $F(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_1 \cdot F(1, x_2, \dots, x_n) + \bar{x}_1 \cdot F(0, x_2, \dots, x_n)$

b. $F(x_1, x_2, \dots, x_n) = [x_1 + F(0, x_2, \dots, x_n)] \cdot [\bar{x}_1 + F(1, x_2, \dots, x_n)]$

تابع $f(x, y, z) = x\bar{y} + \bar{x}z + y\bar{z}$ را برحسب متغیر z به هر دو فرم شانون بسط دهید. (20 نمره)

3. فرض کنید که در یک مسابقه هفت نفر داور وجود دارند که هر کدام از آن‌ها روی یک صندلی (به ترتیب نام‌گذاری شده در زیر) می‌نشینند و برای امتیازدهی از دکمه مربوط به خود استفاده می‌کند. در صورت نظر مثبت داور، یک 1 منطقی و در صورت نظر منفی داور، یک 0 منطقی توسط دکمه مربوطه تولید می‌شود. فرض کنید هر شرکت‌کننده برای برنده شدن به پنج رای مثبت از داورهایی که مجاور یکدیگر نشسته‌اند یا شش رای مثبت از داورهایی که لزوماً کنار هم نیستند نیاز دارد. رابطه جبری تابعی را بنویسید که رای داوران را به عنوان ورودی دریافت کرده، و با تولید خروجی 0 برنده نشدن و با تولید خروجی 1 برنده شدن یک شرکت‌کننده را نمایش می‌دهد. در این سوال هیچ نوع ساده‌سازی انجام ندهید. (25 نمره)



4. تابع جبری زیر را در نظر بگیرید. (20 نمره)

$$f(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 15)$$

(الف) این تابع را بصورت جمع مینترم‌ها بنویسید.

(ب) با توجه به اندیس مینترم‌های موجود، این تابع را بصورت ضرب ماکسترم‌ها بنویسید.



5. فرم کانونی POS عبارت جبری زیر را بدست آورید. (10 نمره)
$$f(A, B, C) = (C + A')(B + C')(A + B + C)(A' + B')$$

6. فرم کانونی SOP عبارت جبری زیر را بدست آورید. (10 نمره)
$$f(A, B, C) = AC' + BC' + ABC$$

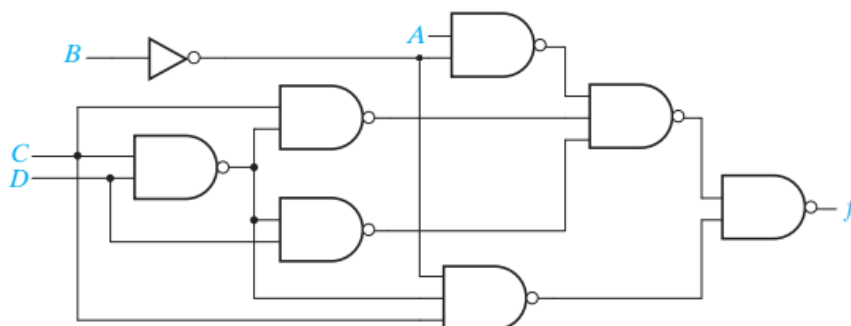
7. تابع زیر را بصورت دوسطحی پیاده سازی کنید. (10 نمره)
$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 7, 11, 12, 13, 15)$$

8. مداری را در نظر بگیرید که دارای چهار ورودی و یک خروجی باشد. سه متغیر ورودی یک عدد باینری را نشان می دهند و متغیر چهارم آن سیگنال کنترل است، اگر کنترل صفر باشد، خروجی باید یک باشد. اگر کنترل یک باشد در صورتی که عدد باینری بزرگتر یا برابر با 4 باشد خروجی یک می شود. (20 نمره)

الف) جدول ارزش های این مدار را بکشید و تابع خروجی را بدست آورید.
ب) با استفاده از گیت های دلخواه مدار را رسم کنید.

■ بخش سوم: سوالات امتیازی

9. مدار زیر را که با NAND ساخته شده در نظر بگیرید. (30 نمره)
الف) این مدار را به مداری چهارسطحی تبدیل کنید که فقط گیت های AND، OR و NOT در آن باشد و حداقل تعداد NOT در آن به کار رفته باشد.
ب) تابع f را به فرم SOP بنویسید



10. تابع \bar{f} در سوال 9 را تنها با استفاده از گیت NOR پیاده‌سازی کنید. (راهنمایی: از تبدیل گیت NAND

به NOR استفاده کنید). (20 نمره)

11. توابع F_1 و F_2 را در نظر بگیرید. (20 نمره)

$$F_1 = \Pi M(0,4,5,6) \quad , \quad F_2 = \Pi M(0,4,7)$$

الف) تابع $F_1 + F_2$ را بصورت ضرب ماکسترم‌ها بدست آورید.

ب) یک قانون کلی برای بدست آوردن $F_1 + F_2$ به ازای هر دو تابع دلخواه که بصورت ماکسترمی

نشان داده شده‌اند بدست آورید.

موفق باشید