



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 تدریسار خود مراجعه نمایید.
- بخش اول: سؤالات اختیاری

مسائل شماره 1-11 ، 1-26 ، 2-12 و 2-30 از کتاب راث



■ بخش دوم: سوالات اصلی

1. در کشاورزی هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا (IoT)، سیستمی برای نظارت زمین کشاورزی در اختیار داریم. این سیستم اطلاعات یکپارچه‌ای با استفاده از سنسورها (نور، رطوبت هوا، دما و ...) در اختیار ما قرار می‌دهد و آبیاری زمین را نیز خودکار می‌کند. کشاورزان می‌توانند وضعیت زمین را در هر کجای دنیا که باشند رصد کنند. (20 نمره)
- الف) با توجه به توضیحات ارائه شده، ورودی، خروجی و رفتار سیستم را مشخص کنید. دقت کنید که این تمرین یک جواب واحد ندارد و هدف آن، ارزیابی خلاقیت شماست. بنابراین، هر تعداد و هر نوع ورودی و خروجی که فکر می‌کنید مناسب است در نظر بگیرید. در رابطه با رفتار سیستم، هر فرضی که معقول باشد، قابل قبول است.
- ب) آیا با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌هایی که خود شما برای این سیستم در نظر گرفتید، نیاز به مبدل آنالوگ به دیجیتال و یا دیجیتال به آنالوگ وجود دارد؟ توضیح دهید.

2. جدول زیر را تکمیل کنید. (30 نمره)

Decimal	Binary	Octal	Hexadecimal
757.25			
	1100111		
		723.1	
			1F0B
	11010.10111		

3. مقدار مبنای b را در تساوی‌های زیر محاسبه کنید. (ا یک عدد صحیح است) (20 نمره)

a) $(79)_{10} = (142)_b$

b) $(301)_b = I^2$



4. با استفاده از جبر بولی عبارات زیر را ساده کنید و سپس با رسم مدار معادل ساده شده تعداد گیت-ها و سطوح مدار را بررسی کنید. (20 نمره)

$$a) f(A, B, C) = A'B'C' + CD + BD + AD$$

$$b) f(A, B) = \overline{\overline{A \cdot (A \cdot B)} \cdot B \cdot (A \cdot B)}$$

5. با استفاده از جدول درستی، درستی یا نادرستی تساوی زیر را بررسی کنید. (10 نمره)

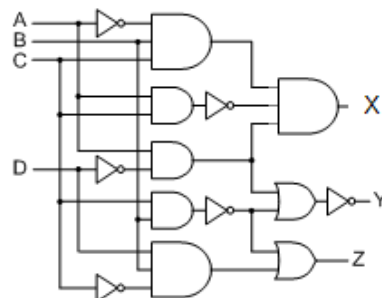
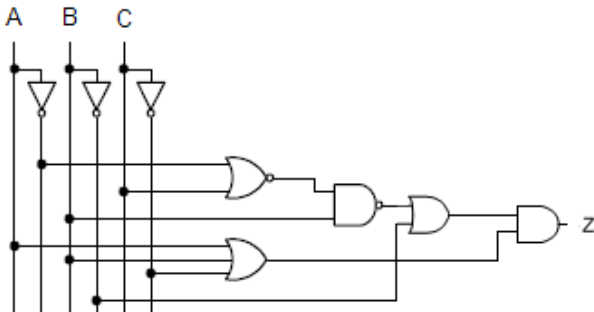
$$A \cdot \overline{C} + B \cdot C + A \cdot \overline{B} = \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B + A \cdot C$$

6. دوگان و متمم عبارات جبری زیر را بدست آورید. (30 نمره)

$$(a) f(A, B, C, D, E) = (AB + C + D)(\overline{C} + D)(\overline{C} + D + E)$$

$$(b) f(A, B, C, D) = \overline{ABC} + AB + \overline{ABC} + \overline{AC} + ABC$$

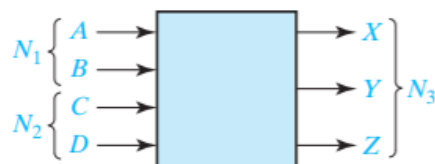
7. در هر یک از مدارهای زیر خروجی‌ها را بدست آورید. (نیازی به ساده‌سازی نیست) (20 نمره)



8. یکی از مدارهای مهم در سیستم‌های دیجیتال، جمع‌کننده است. یک جمع‌کننده 2-بیتی مطابق

بلوک دیاگرام زیر دو عدد دوبیتی را به عنوان ورودی دریافت کرده و یک عدد سه‌بیتی را به عنوان

خروجی نشان می‌دهد. جدول درستی این مدار را رسم کنید. (15 نمره)





9. ورودی‌های یک مدار منطقی 4 سیگنال A، B، C و D هستند. این ورودی‌ها نشان‌دهنده یک عدد 4-بیتی هستند بطوری که A بالاترین ارزش و D پایین‌ترین ارزش را دارد. مداری طراحی کنید که هنگامی که ورودی کمتر از $(0110)_2$ باشد خروجی آن برابر یک شود. استفاده از هر نوع گیت دلخواه مجاز است. (20 نمره)

10. یک مدار منطقی با سه ورودی A، B و C را به صورتی طراحی کنید که فقط هنگامی که دقیقاً یکی از ورودی‌ها یک است خروجی برابر یک شود. در طراحی این مدار فقط از گیت NAND استفاده کنید. (25 نمره)

11. 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) این تابع را بصورت ضرب ماکسترم‌ها بازنویسی کنید.

12. فرم کانونی POS عبارت جبری زیر را بدست آورید. (10 نمره)

$$f(A, B, C) = (C + A')(B + C')(A + B + C)(A' + B')$$

13. فرم کانونی SOP عبارت جبری زیر را بدست آورید. (10 نمره)

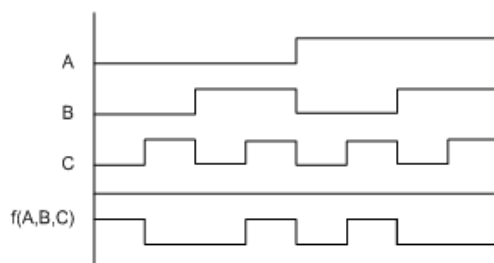
$$f(A, B, C) = AC' + BC' + ABC$$



■ بخش سوم: سوالات امتیازی

14. با توجه به نمودار زمانی زیر تابع بولی f را بدست آورید و مدار معادل آن را رسم کنید. (25)

(نمره)



15. 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 ماکس ترمی نشان داده شده‌اند بدست آورید.

موفق باشید

تدریس‌یار