



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی نظری

دستور کار:

- هنگام تحویل تمرینات، فیلدهای تاریخ، نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی را پر کنید.
- دانشجویان می‌توانند در حل تمرینات به صورت دوتایی یا چندتایی 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، پاسخ‌ها در فایل سوالات نوشته شود و به هیچ وجه صورت سوالات را پاک نکنید!
- برای تحویل نسخه الکترونیکی، تمرینات را قبل از موعد تحویل در سامانه Ceit Online Courses صفحه‌ی درس 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: سوالات 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 قرار دارد مراجعه کنید و در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این تمرین‌ها، در زمان کلاس حل تمرین، به تدریس‌یار کلاس خود مراجعه نمایید.



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۹۲۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تفری

بخش اول: سوالات اختیاری ۳-۳، ۳-۳ و ۲۰-۳ و ۲۳-۳

بخش دوم: سوالات اصلی

۱. (۳۰ نمره) عبارات زیر را با استفاده از جدول کارنو ساده کنید. جمله‌های EPI را بنویسید.

الف) $F(a, b, c, d, e) = \sum m(0, 4, 6, 11, 15, 20, 22, 24, 26, 27, 31)$

ب) $G(a, b, c, d, e) = \sum m(0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$

پ) $H(a, b, c, d, e) = \prod M(0, 2, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 29, 31)$

ت) $I(a, b, c, d) = \prod M(4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15)$

ث) $J(a, b, c, d, e) = \sum m(7, 9, 12, 13, 19, 22) + d(0, 3, 20, 25, 27, 28, 29)$

ج) $K(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 6, 12, 13) + d(4, 15)$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	1	0
01	0	0	1	0
11	1	0	0	1
10	1	0	0	1

$E = 0$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0

$E = 1$

الف) $EPI: \bar{B}C\bar{E}, BDE, AB\bar{C}\bar{E}, \bar{A}\bar{B}\bar{D}\bar{E}$

$F = \bar{B}C\bar{E} + BDE + AB\bar{C}\bar{E} + \bar{A}\bar{B}\bar{D}\bar{E}$

$E = 0$

$E = 1$

ب)

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	0	0

$EPI: \bar{A}\bar{C}\bar{E}, \bar{A}CE$

$G = \bar{A}\bar{C}\bar{E} + \bar{A}CE$



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۲۶۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تفری

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$E=0$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	1
11	1	0	0	1
10	1	0	0	1

$E=1$

EPI: $C\bar{E}$

$$H = C\bar{E} + \bar{B}E + B\bar{D}\bar{C} + ABC\bar{C}$$

(ب)

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	X	1	0
01	1	0	1	0
11	1	0	X	0
10	0	1	0	0

EPI: $\bar{A}\bar{B}D, \bar{A}B\bar{D}$

$$K = ABC\bar{C} + \bar{A}\bar{B}D + \bar{A}B\bar{D}$$

(ج)

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	1	0
01	1	0	0	0
11	1	0	0	0
10	1	0	1	0

EPI: $AB\bar{D}, \bar{A}\bar{B}$

$$I = AB\bar{D} + \bar{A}\bar{B}$$

(د)

EPI: $B\bar{D}E, \bar{A}\bar{B}DE, \bar{A}\bar{B}C\bar{E}, BC\bar{D}$ (ث)

AB \ CD	00	01	11	10
00	X			
01				
11				1
10	1	X	X	

$E=0$

AB \ CD	00	01	11	10
00		1	X	
01	X		X	1
11	1			
10		1	X	

$E=1$

$$J = B\bar{D}E + \bar{A}\bar{B}DE + BC\bar{D} + \bar{B}\bar{C}DE + \bar{A}\bar{B}C\bar{E}$$



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تهرانی

۲. (۲۰ نمره) توابع زیر را با استفاده از گیت‌های NAND پیاده‌سازی کنید. فقط از نماد زیر استفاده کنید.



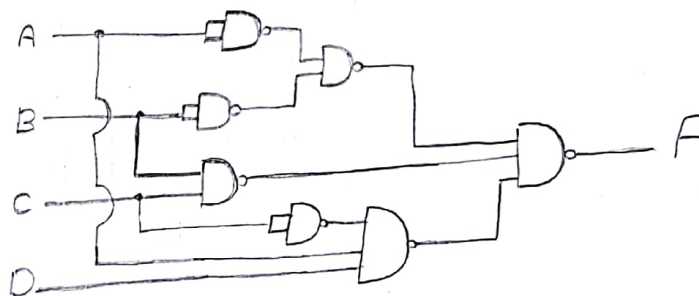
توضیحات: توابع را ابتدا به فرم استاندارد بنویسید، سپس مدار منطقی مربوط به آن را رسم کنید. همچنین دقت داشته باشید توابعی که شامل حالات بی تفاوت هستند را ابتدا به ساده‌ترین فرم ممکن به دست آورید.

الف) $F(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 3, 6, 7, 9, 13, 14, 15) + d(0, 8, 10)$

ب) $G(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$

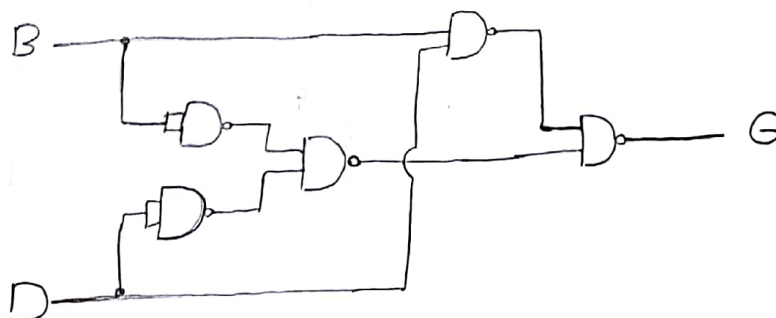
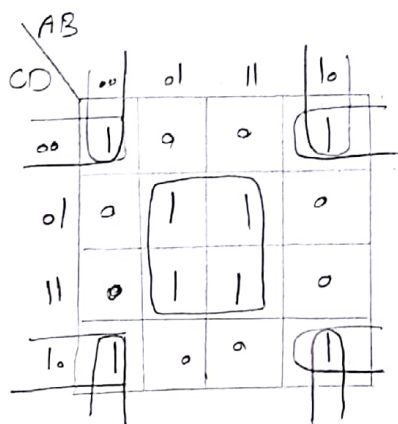
(الف)

$$F = \bar{A}\bar{B} + BC + A\bar{C}D$$



$$G = BD + \bar{B}\bar{D}$$

(ب)





بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

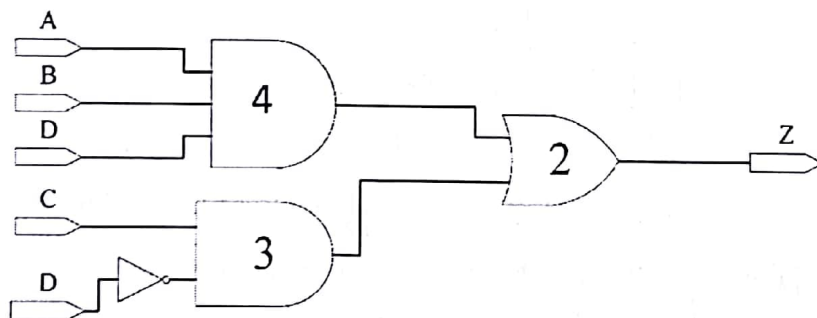
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تفری

توی صفت قبل جا شد

۳. (۱۰ نمره) در مدار زیر تاخیر گیت‌ها (به نانو ثانیه) در داخل آن‌ها نوشته شده است. در نمودار زمانی شکل زیر، مقدار سیگنال D، از یک به صفر تغییر کرده و به مدت ۴ نانو ثانیه در این حالت می‌ماند و سپس یک می‌شود. سیگنال‌های A، B و C دارای مقدار یک بوده و بدون تغییر باقی می‌مانند. شکل موج خروجی مدار (Z) را برای سه حالت تاخیر ۱ نانو، ۲ نانو و ۳ نانو ثانیه گیت وارونگر رسم کنید.





بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۴)



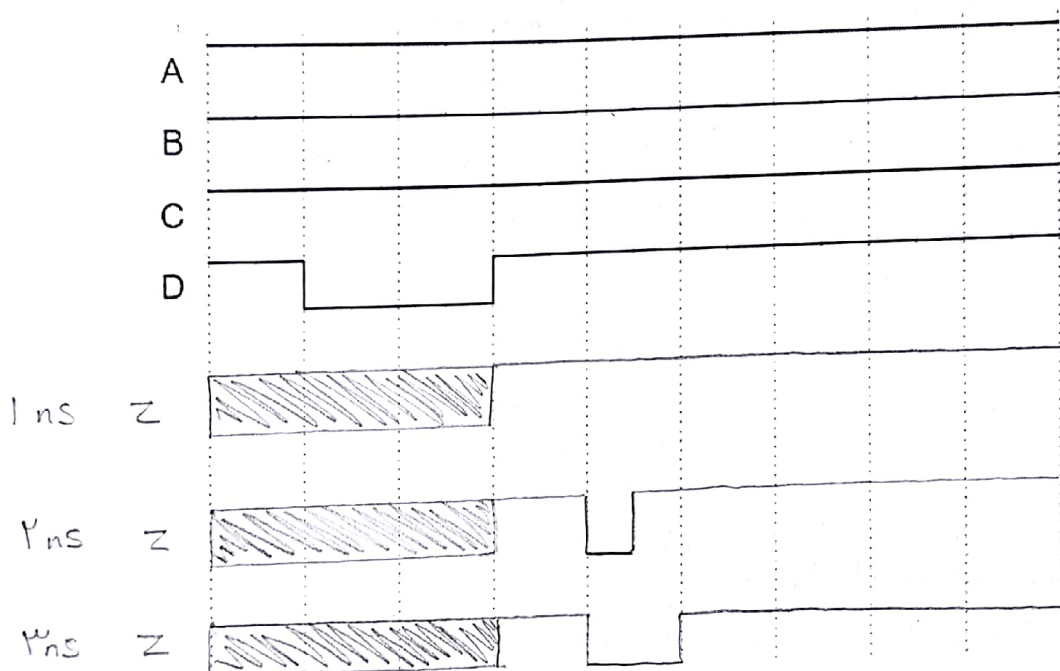
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۹۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی نظری



۴. (۳۰ نمره) یک مدار طراحی کنید که شامل ۵ متغیر ورودی و یک متغیر خروجی می باشد. چهار تا از متغیرهای ورودی برای نمایش BCD و یک بیت دیگر کنترلی است. زمانی که خط کنترلی برابر با صفر است، خروجی تنها در صورتی برابر با یک خواهد بود که رقم BCD بزرگتر یا مساوی ۴ باشد. همچنین زمانی که خط کنترلی برابر با یک است خروجی تنها در صورتی یک خواهد بود که رقم BCD کوچکتر یا مساوی NAND چهار باشد. ابتدا بلاک دیاگرام، جدول ارزش ها، و جدول کارنو را بدست آورید و در نهایت مدار ساده شده را رسم نمایید. همچنین مدار شکل زیر را با استفاده از گیت های NAND رسم نمایید.

۶

BCD (Binary Coded Decimal) است و ۹ تا ۱ نشان می دهد و بقیه اعداد را

Don't Care می کند.



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۹۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تفری

نام و نام خانوادگی: علی تفری

G	A	B	C	D	F
0	0	0	X	X	0
0	0	1	X	X	1
0	1	0	0	X	1
0	1	0	1	X	X
0	1	1	X	X	X
1	0	0	X	X	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	X	0
1	1	0	0	X	0
1	1	0	1	X	X
1	1	1	X	X	X

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	X	1
01	0	1	X	1
11	0	1	X	X
10	0	1	X	X

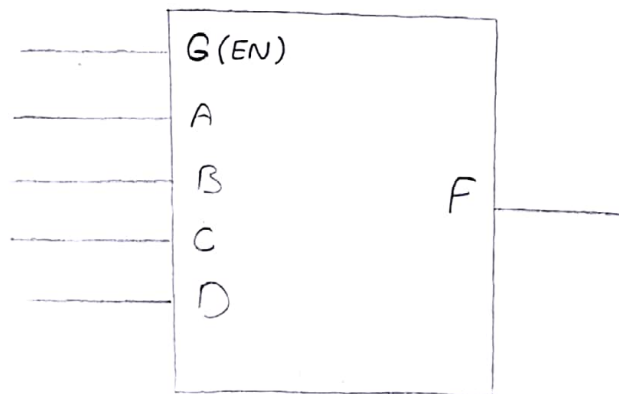
G=0

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	X	0
01	1	0	X	0
11	1	0	X	X
10	1	0	X	X

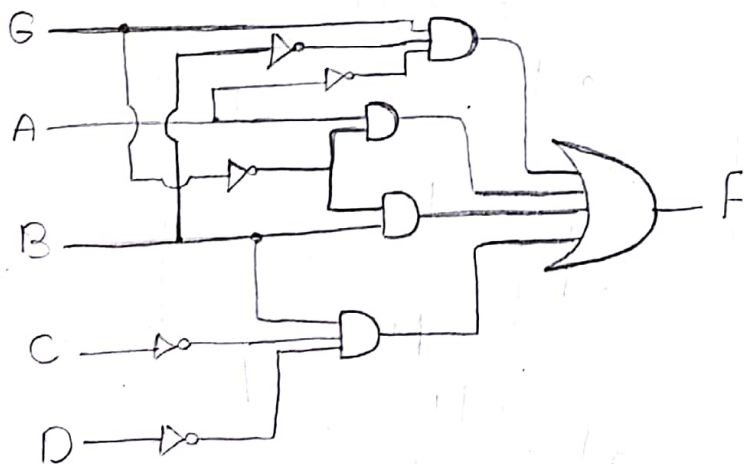
G=1

$$F = B\bar{G} + A\bar{G} + \bar{A}\bar{B}G + B\bar{C}\bar{D}$$

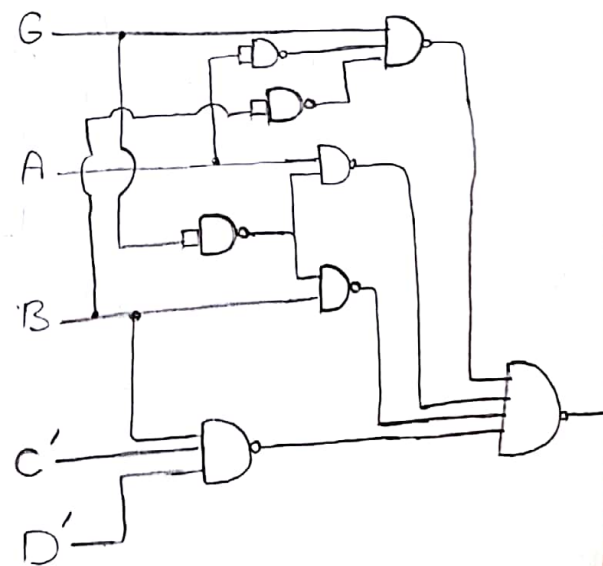
inputs



output



ساده ساز
NAND!



در اینجا همه را
نویسید
در اینجا همه را
نویسید



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۴)



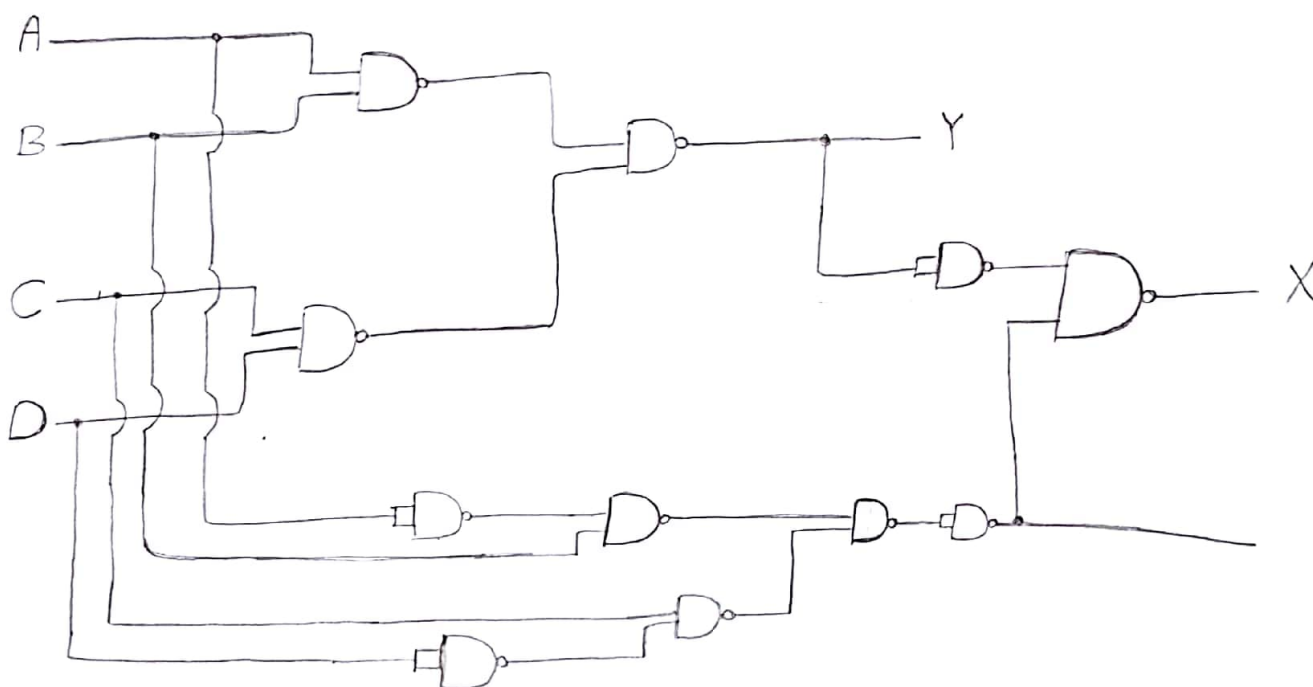
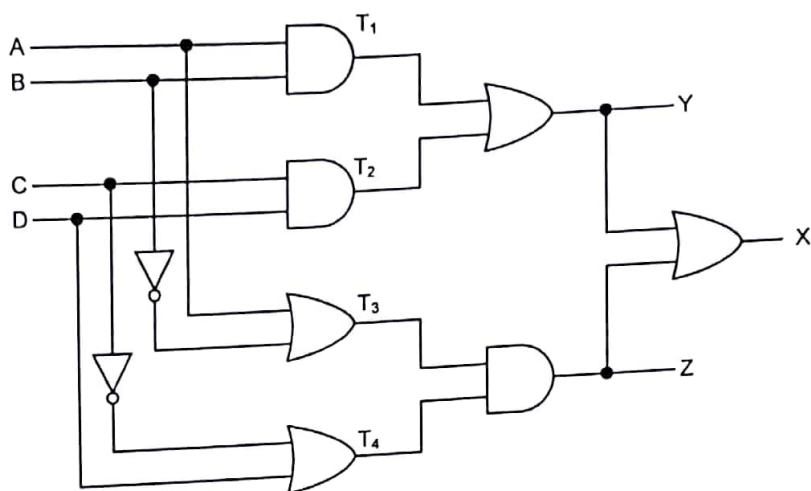
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تهرانی





بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

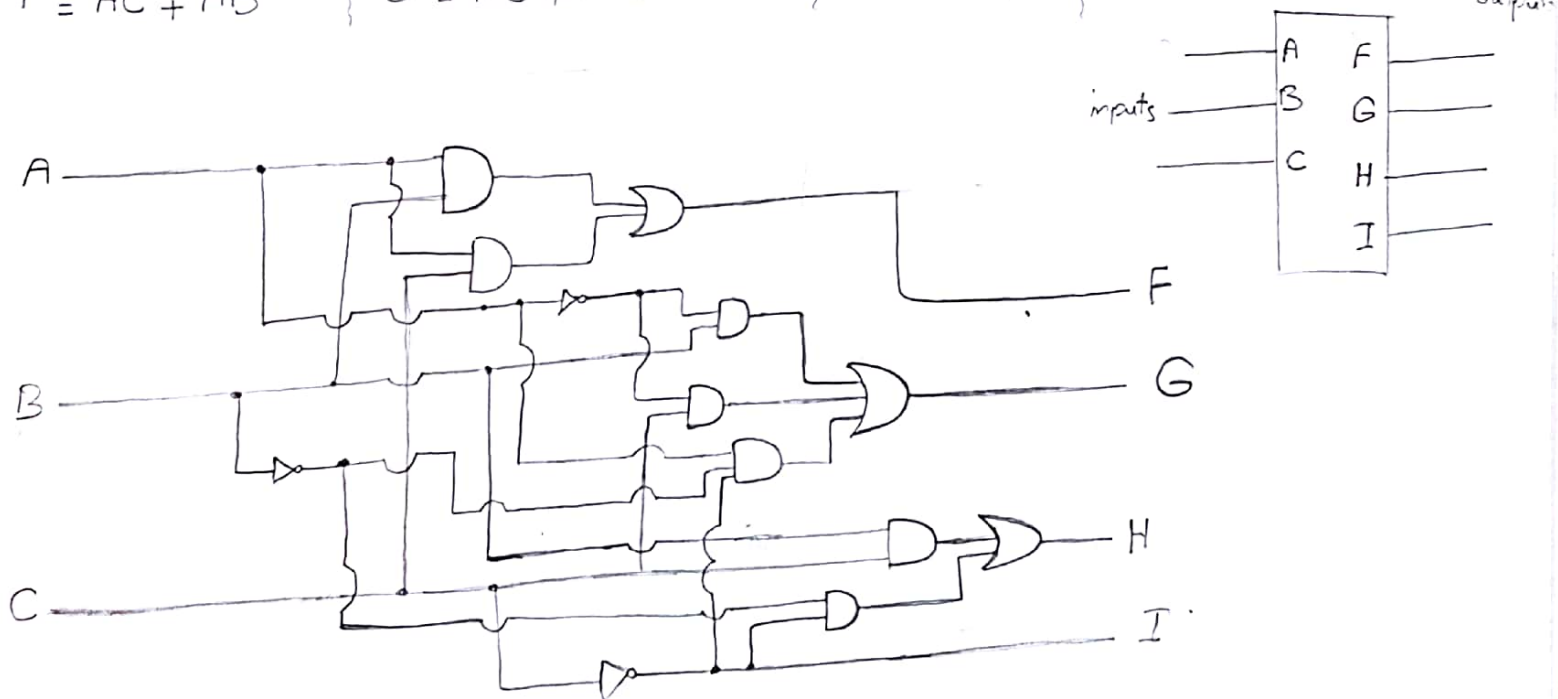
شماره دانشجویی: ۹۶۱۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی محمدی

۵. (۱۵ نمره) مداری طراحی کنید که یک عدد بین صفر تا هفت را دریافت کرده و سه واحد به آن اضافه نموده و به خروجی ارسال کند (ورودی این مدار ۳ بیتی و خروجی آن ۴ بیتی است). ابتدا بلاک دیاگرام، جدول ارزشها و جدول کارنو را بدست آورید و در نهایت مدار ساده شده را رسم نمایید

ورودی								خروجی			
A	B	C	F	G	H	I		AB	BC	AC	
0	0	0	0	0	0	0		00	00	00	
0	0	1	0	1	0	0		00	01	00	
0	1	0	0	1	0	1		01	00	00	
0	1	1	0	1	1	0		01	01	00	
1	0	0	0	1	1	1		10	00	00	
1	0	1	1	0	0	0		10	01	00	
1	1	0	1	0	0	1		11	00	01	
1	1	1	1	1	0	0		11	01	01	

$$F = AC + AB \quad \left\{ \begin{array}{l} G = \bar{A}C + \bar{A}B + A\bar{B}\bar{C} \\ H = BC + \bar{B}\bar{C} \end{array} \right. \quad I = \bar{C}$$





بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۴)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۷۵

نام و نام خانوادگی: علی تهرانی

■ سوال اختیاری امتیازی

۶. یک مدار با یک ورودی BCD و سه خروجی تک بیتی f_1 ، f_2 و f_3 طراحی کنید به گونه‌ای که f_1 برابر با یک است هرگاه عدد ورودی مضرب ۲ باشد. f_2 زمانی یک است که عدد ورودی مضرب ۳ و به همین شکل f_3 زمانی یک است که عدد مضرب ۴ باشد. ابتدا بلاک دیاگرام، جدول ارزش‌ها و جدول کارنو را بدست آورید و در نهایت مدار ساده شده را رسم نمایید.

A	B	C	D	F_1	F_2	F_3
۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰
۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰
۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰
۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰
۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱
۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰
۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰
۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰
۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰

AB \ CD	۰۰	۰۱	۱۱	۱۰
۰۰	۱	۱	X	۱
۰۱	۰	۰	X	۰
۱۱	۰	۰	X	X
۱۰	۱	۱	X	X

$F_1 = \bar{D}$

AB \ CD	۰۰	۰۱	۱۱	۱۰
۰۰	۱	۰	X	۰
۰۱	۰	۰	X	۱
۱۱	۱	۰	X	X
۱۰	۰	۱	X	X

$F_2 = AD + BC\bar{D} + \bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$

AB \ CD	۰۰	۰۱	۱۱	۱۰
۰۰	۱	۱	X	۱
۰۱	۰	۰	X	۰
۱۱	۰	۰	X	X
۱۰	۰	۰	X	X

$F_3 = \bar{C}\bar{D}$

