



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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی رضی پور

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

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

۹۶/۱۰/۱۳

	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	1	1
10	0	1	0	0

$e = 0$

۹۶/۱۰/۱۳

	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	0	0	0
11	0	0	1	1
10	0	1	0	1

$e = 1$

$EPI : \bar{a}\bar{c}\bar{d}\bar{e} + \bar{a}b\bar{d} + acd + a\bar{b}\bar{d}e = F$

ب)

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	1	0	0	1

$e=0$

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

$e=1$

$$EPI: \bar{b}\bar{d}\bar{e} + b\bar{d}\bar{e} = F$$

ج)

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	0
10	0	1	1	0

$e=0$

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	0	1	1	1

$e=1$

$$EPI: b\bar{d} + \bar{a}d + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}e = F$$

د)

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00	1	0	1	0
01	1	0	0	0
11	1	0	0	0
10	1	0	1	0

$$EPI: \bar{a}\bar{b} + ab\bar{d} = F$$



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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۲۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی رضی پور

۲)

ab \ cd	00	01	11	10
00	X	0	1	0
01	0	0	1	1
11	1	1	0	0
10	0	0	0	0

$e=0$

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	X	X	0
01	0	0	X	X
11	1	0	0	X
10	0	1	0	0

$e=1$

$$EPI: ab\bar{c} + a\bar{c}d + \bar{a}cd\bar{e} + \bar{a}bcd + \bar{a}b\bar{d}e = F$$

۱۸

ج)

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	X	1	0
01	1	0	1	1
11	1	0	X	0
10	0	1	0	0

$$F = \bar{a}\bar{b}d + \bar{a}b\bar{d} + ab\bar{c}$$

$$EPI: \bar{a}\bar{b}d + \bar{a}b\bar{d}$$





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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۱۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فرز پور

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.

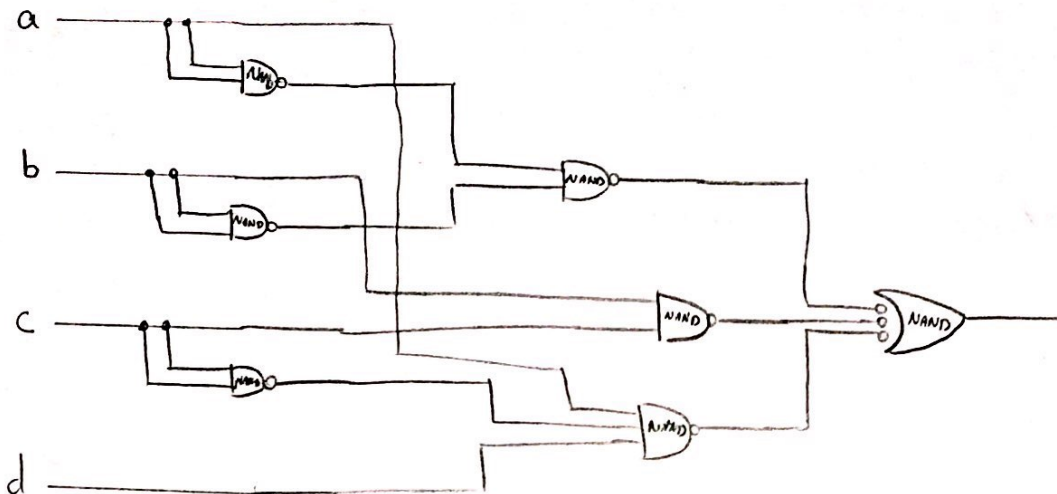
$$\text{الف) } F(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 3, 6, 7, 9, 13, 14, 15) + d(0, 8, 10)$$

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

الف)

ab \ cd	00	01	11	10
00	X	0	0	X
01	1	0	1	1
11	1	1	1	0
10	1	1	1	X

$$F = \bar{a}\bar{b} + bc + a\bar{c}d$$



→)

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	1	0	1	1

$$F = \overline{b}\overline{d} + b\overline{d} + a\overline{c}\overline{d}$$



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



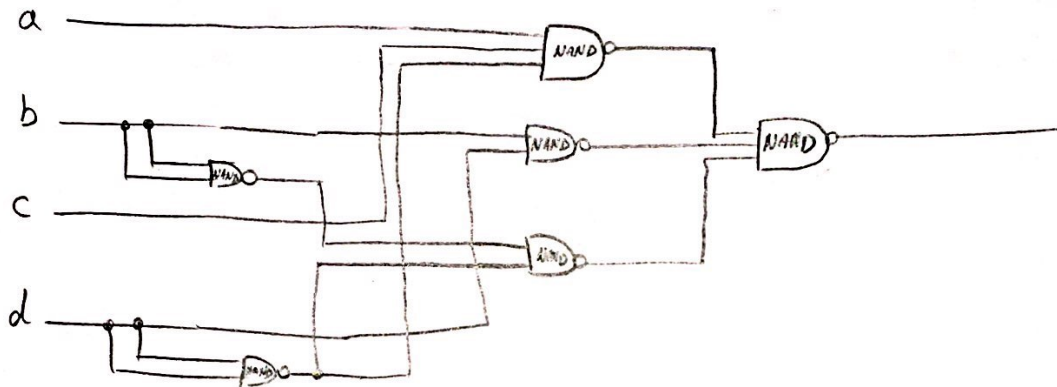
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

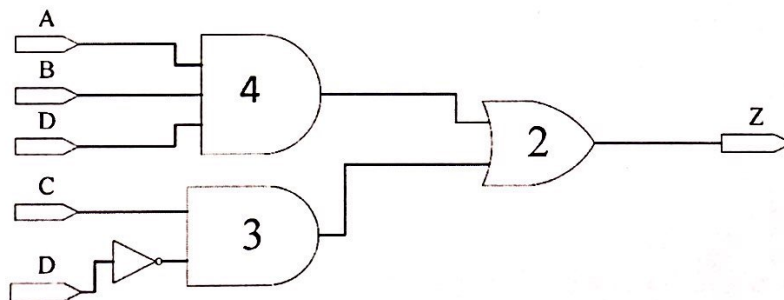
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فرز پور



۳. (۱۰ نمره) در مدار زیر تاخیر گیت‌ها (به نانوثانیه) در داخل آن‌ها نوشته شده است. در نمودار زمانی شکل زیر، مقدار سیگنال D، از یک به صفر تغییر کرده و به مدت ۴ نانوثانیه 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 نانوثانیه گیت وارونگر رسم کنید.







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



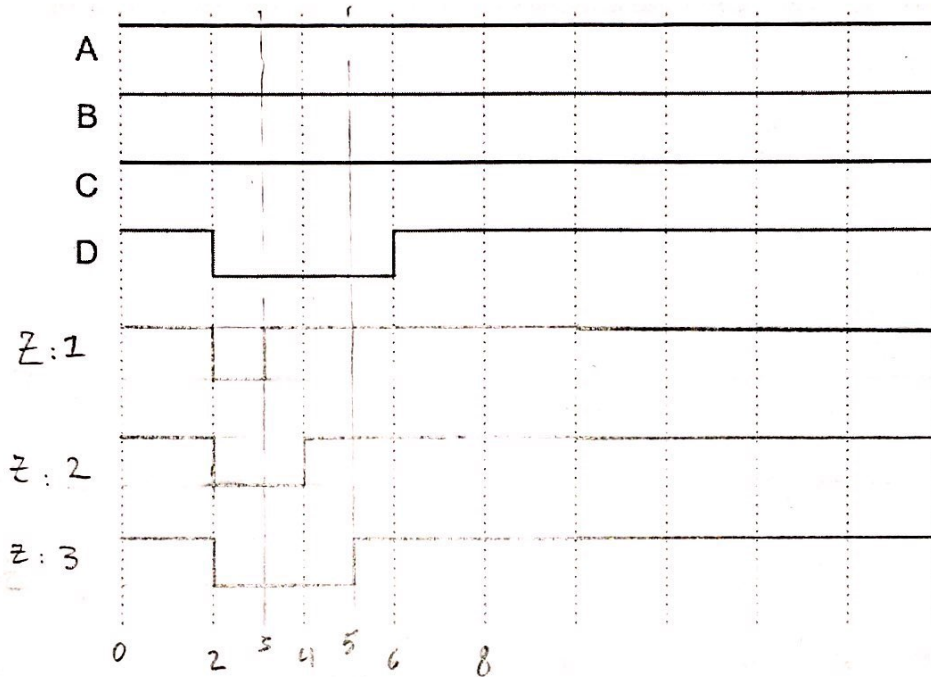
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

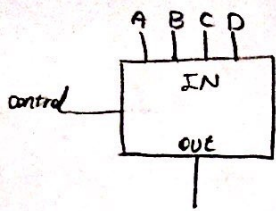
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فرز پور



۴. (۱۵ 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 چهار باشد. ابتدا بلاک دیاگرام، جدول ارزش ها و جدول کارنو را بدست آورید و در نهایت مدار ساده شده را رسم نمایید. توجه شود که مدار نهایی با استفاده از گیت NAND پیاده سازی گردد.



control: 0

0000/0	0
0001/0	0
0010/0	0
0011/0	0
0100/0	1
0101/0	1
0110/0	1
0111/0	1
1000/0	1
1001/0	1

control: 1

0000/1	1
0001/1	1
0010/1	1
0011/1	1
0100/1	1
0101/1	0
0110/1	0
0111/1	0
1000/1	0
1001/1	0

000

X

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

control 0  
e

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

control 1  
e

$$F = b\bar{e} + a\bar{e} + b\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}e$$





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



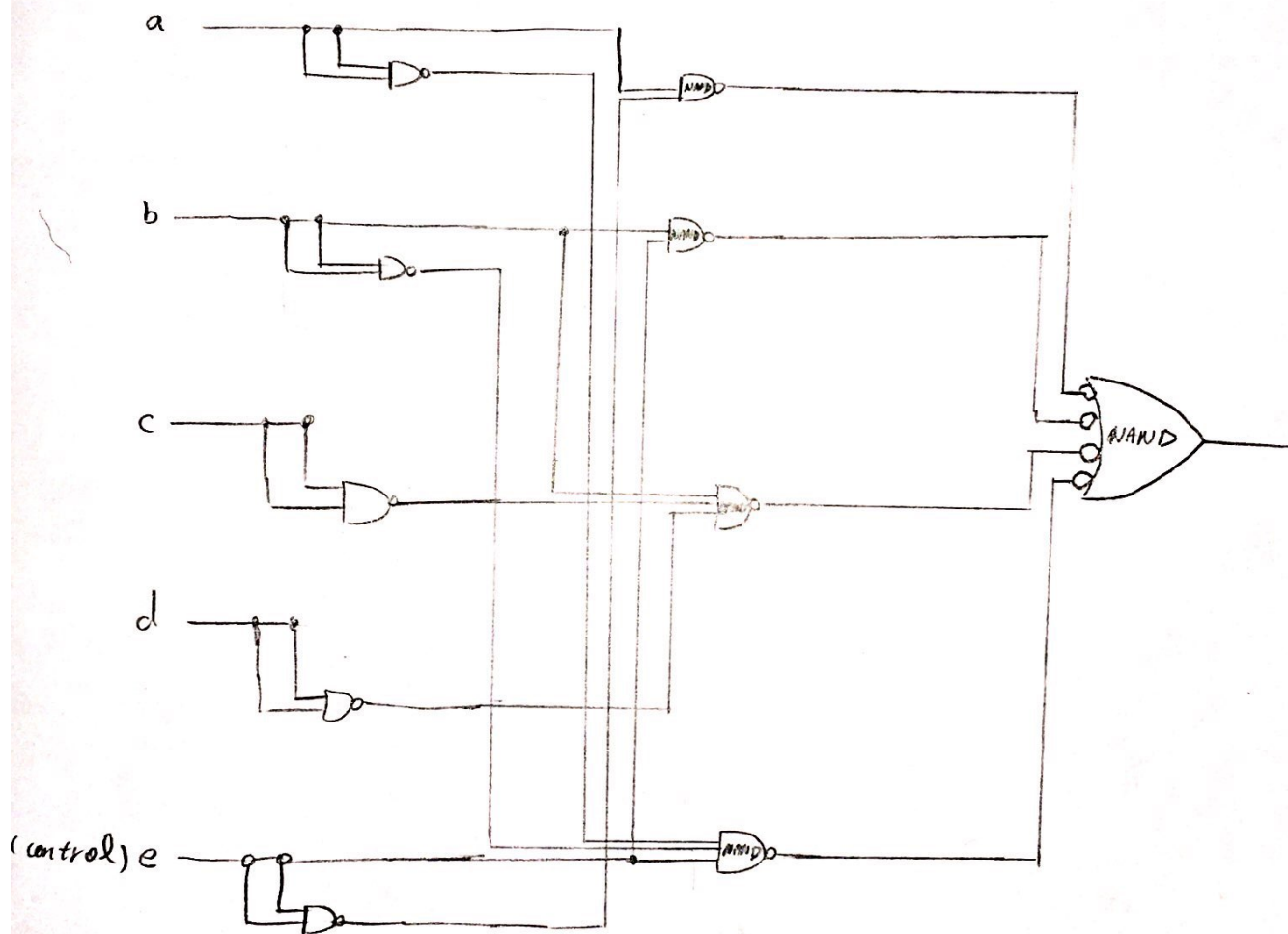
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

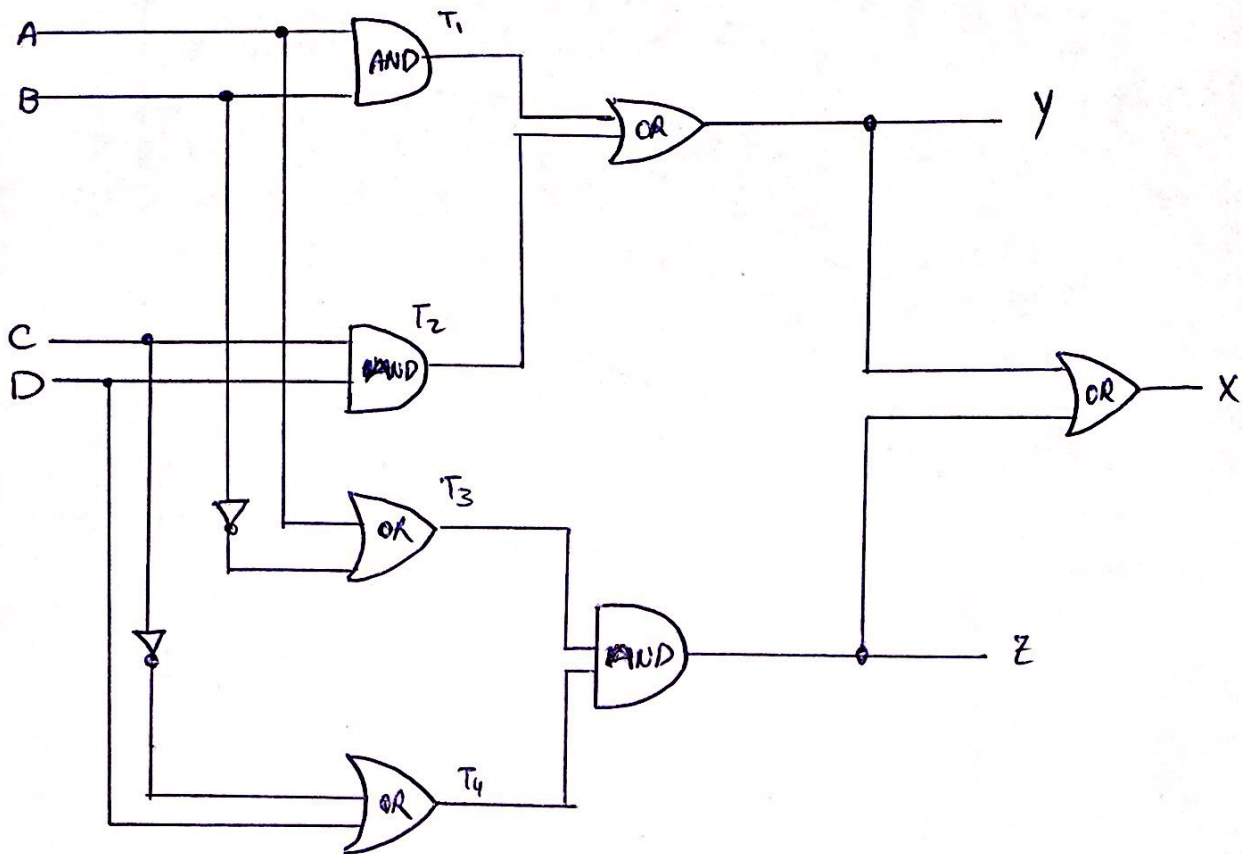
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی خرم پور



قسمت آخر سوال 4 : مدار داده شده را با استفاده از گیت های NAND رسم کنید .

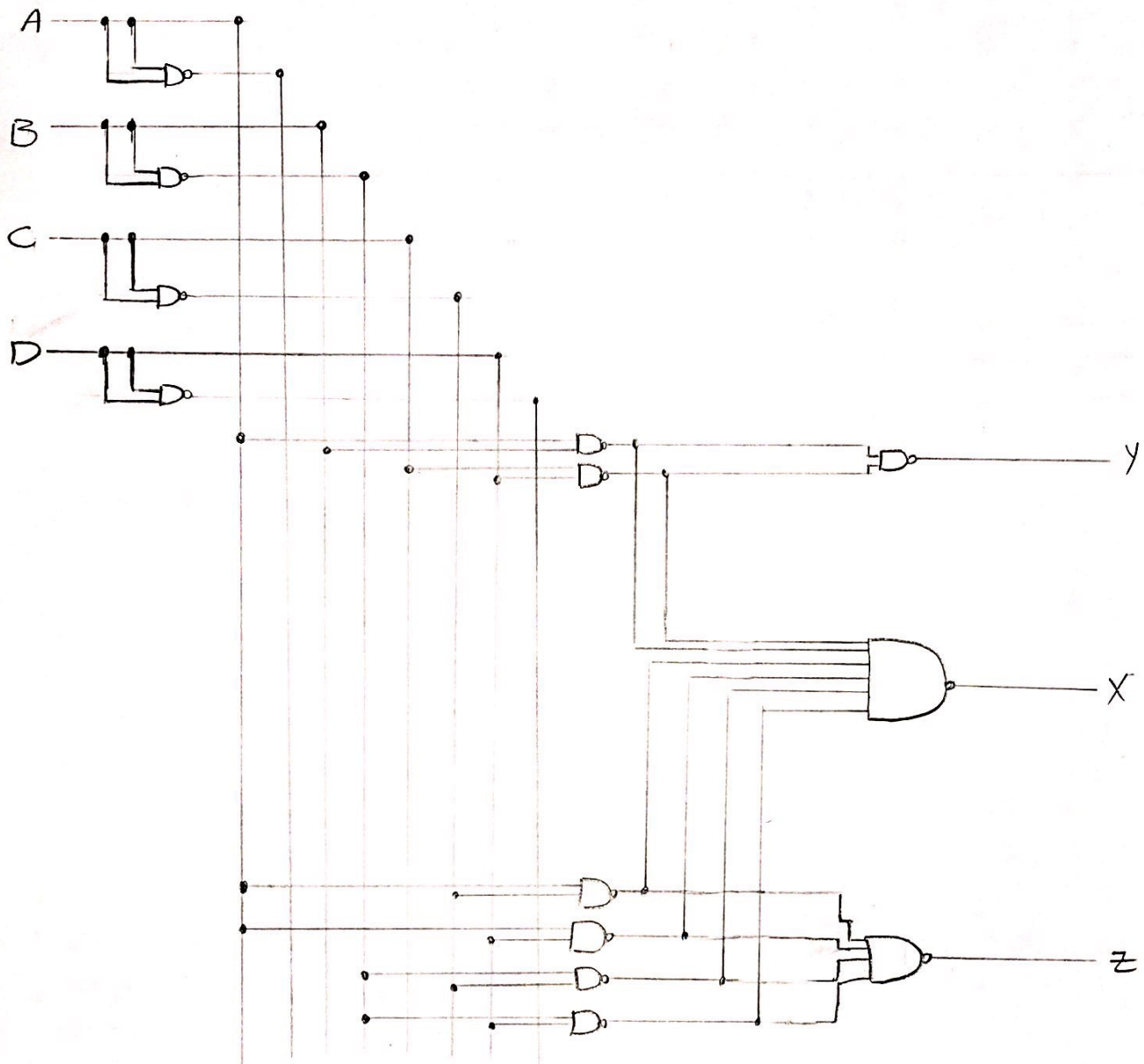


$$Y = AB + CD$$

$$Z = (A + \bar{B}) \cdot (\bar{C} + D)$$

$$X = Y + Z$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{Z} = \bar{A}\bar{C} + A\bar{D} + \bar{B}\bar{C} + \bar{B}D \\ X = AB + CD + \bar{A}\bar{C} + A\bar{D} + \bar{B}\bar{C} + \bar{B}D \end{cases}$$







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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

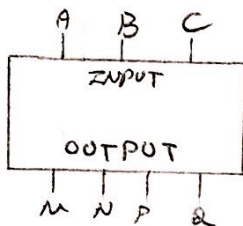
مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۹۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فری پور

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



ABC	MNPQ
000	0001
001	0010
010	0011
011	0100
100	0101
101	0110
110	0111
111	1000

(M)

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

$$M = abc$$

(N)

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

$$N = a\bar{c} + ab\bar{c} + \bar{a}bc$$

(P)

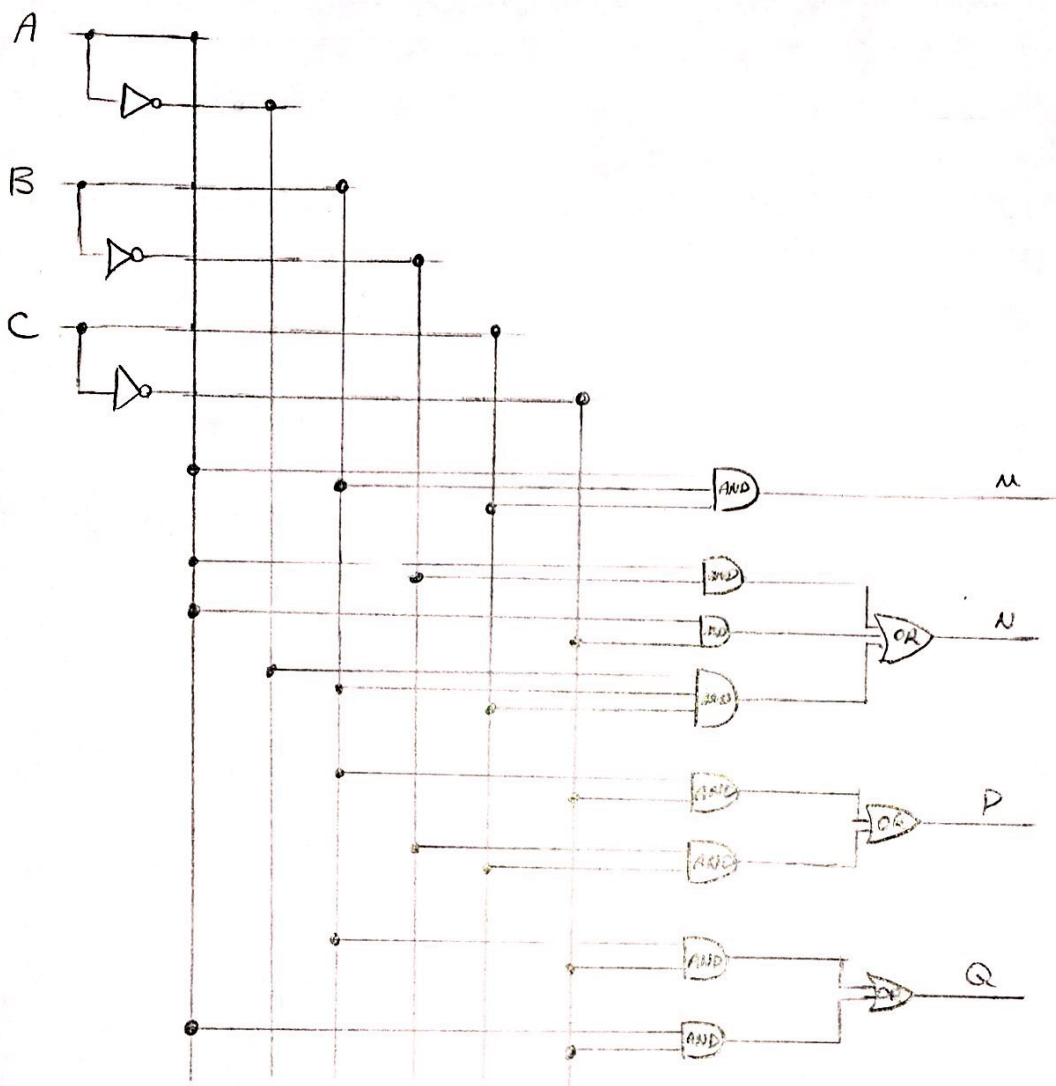
AB \ C	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	0	0	1

$$P = b\bar{c} + \bar{b}c$$

(Q)

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

$$Q = b\bar{c} + a\bar{c}$$







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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱

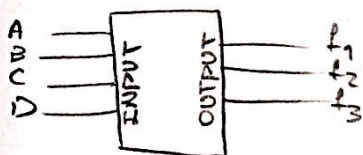
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: 9631407

نام و نام خانوادگی: علی فرض پور

■ 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.



INPUT	ABCD	$f_1/f_2/f_3$			OUTPUT
0	0000	1	1	1	
1	0001	0	0	0	
2	0010	1	0	0	
3	0011	0	1	0	
4	0100	1	0	1	
5	0101	0	0	0	
6	0110	1	1	0	
7	0111	0	0	0	
8	1000	1	0	1	
9	1001	0	1	0	

موفق باشید

گروه تدریس یاری



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

$f_1$

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

$f_2$

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

$f_3$

$$f_1 : \bar{D}$$

$$f_2 : \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{B}CD + BC\bar{D} + AD$$

$$f_3 : \bar{C}\bar{D}$$

