



دانشگاه تهران

دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

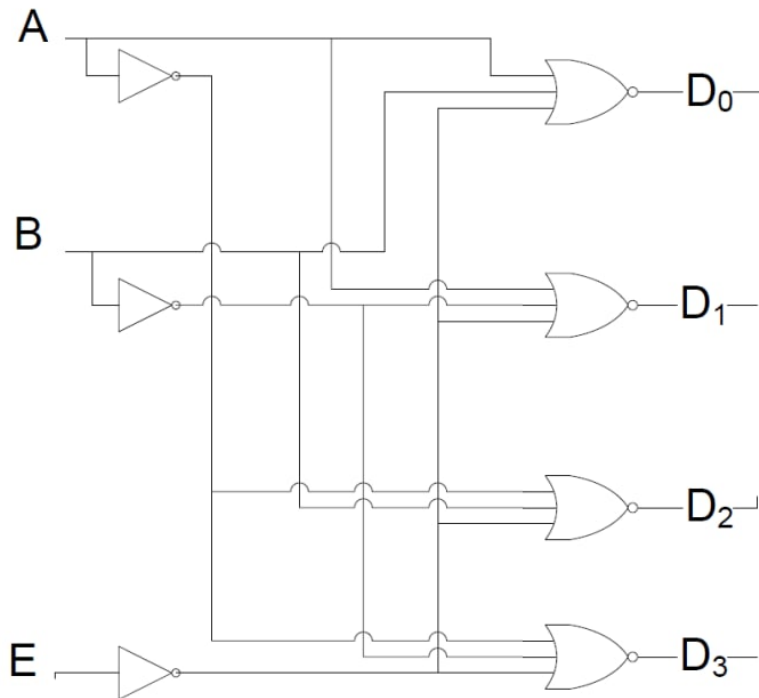
نیم سال دوم تحصیلی سال 1401-1400

پاسخ آزمونک سوم اصول سیستم های کامپیوتری

مسئله ۱. مدار متناظر با یک دیکودر 2×4 را تنها با استفاده از گیت های nor پیاده سازی کنید. (همچنین برای آن پایه فعال ساز $enable$ لحاظ کنید)

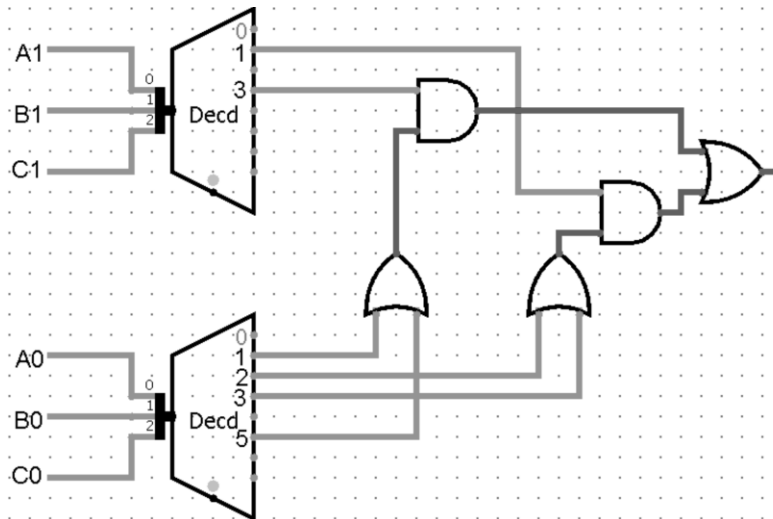
E	A	B	D_0	D_1	D_2	D_3
0	X	X	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1

$$\begin{aligned} D_0 &= EA'B' = (E' + A + B)' \\ D_1 &= EA'B = (E' + A + B')' \\ D_2 &= EAB' = (E' + A' + B)' \\ D_3 &= EAB = (E' + A' + B')' \end{aligned}$$

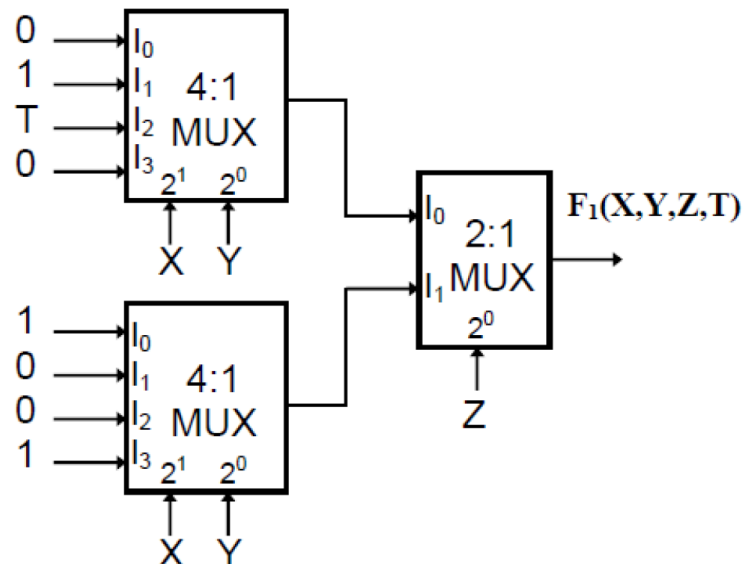


مسئله ۲. با استفاده از دو دیکودر 3×8 و گیت های کمکی، یک مقایسه کننده برای 3 عدد 2 بیتی A و B و C بسازید به طوری که اگر رابطه $A < B < C$ برقرار بود در خروجی 1 و در غیر این صورت 0 قرار دهد.

دیکودر ۱				دیکودر ۲	
A_1	B_1	C_1	امکان برقراری رابطه $A < B < C$ هست؟	A_0, B_0, C_0	مینترم
0	0	0	0	-	-
0	0	1	1	0,1,X	2,3
0	1	0	0	-	-
0	1	1	1	X,0,1	1,5
1	0	0	0	-	-
1	0	1	0	-	-
1	1	0	0	-	-
1	1	1	0	-	-



مسئله ۳. تابع $F(X, Y, Z, T)$ که توسط مدار زیر پیاده سازی شده است را به صورت جمع مینترم های آن بنویسید.



کافیست بر روی Z حالت بندی کنیم. در صورتی که $Z=0$ باشد (Z') از مالتی پلکسر بالا باید هر چه مخالف صفر است برداشته شود. یعنی $XY=01$ و $XY=10$ اما دقت کنید که هنگامی که $XY=10$ است خروجی وابسته به T است پس در مینترم $XY'Z'T$ داریم. در مورد $XY=01$ اما در هر صورت و بدون در نظر گرفتن T خروجی 1 می شود پس مینترم $X'YZ'$ داریم.

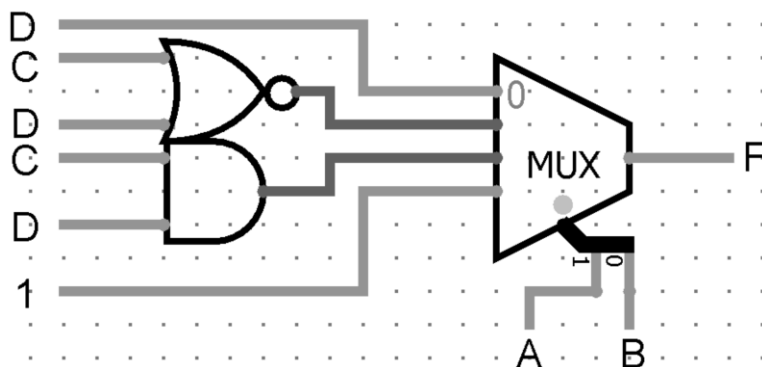
برای مالتی پلکسر پایین نیز به طور مشابه. در کل داریم:

$$XY'Z'T + X'YZ' + X'Y'Z + XYZ \rightarrow F(X,Y,Z,T) = \Sigma(2,3,4,5,9,14,15)$$

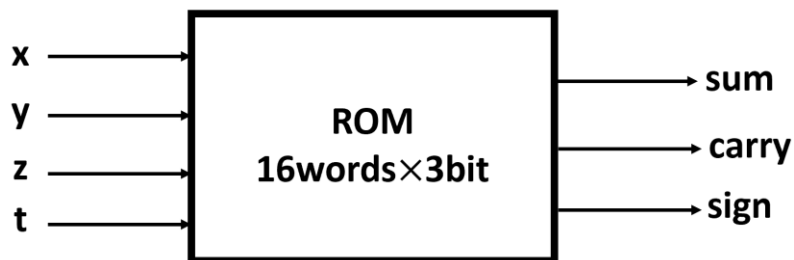
مسئله ۴. تابع زیر را با استفاده از یک مالتی پلکسر 4×1 و دیگر گیت های خارجی طراحی کنید. (از A و B به عنوان پایه های انتخابگر استفاده کنید)

$$F(A,B,C,D) = \Sigma(1,3,4,11,12,13,14,15)$$

A	B	C	D	F	F(C,D)
0	0	0	0	0	D
0	0	0	1	1	
0	0	1	0	0	
0	0	1	1	1	
0	1	0	0	1	C'D'
0	1	0	1	0	
0	1	1	0	0	
0	1	1	1	0	
1	0	0	0	0	CD
1	0	0	1	0	
1	0	1	0	0	
1	0	1	1	1	
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	1	
1	1	1	1	1	



مسئله ۵. یک ROM طراحی کنید که 4 بیت ورودی بگیرد و حاصل $x + y - z - t$ را در 3 بیت خروجی دهد. خروجی اول sum یا حاصل عبارت است. خروجی دوم carry است که در صورتی که حاصل در یک بیت جا نشود 1 می شود. و خروجی سوم sign است که در صورتی که علامت منفی باشد 1 می شود.



x	y	z	t	sum	carry	sign
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

