

آزمایش شماره ۳

هدف: تشکیل جدول صحت از روی صورت مسئله و ساده سازی توابع منطقی

الف: برای کنترل چراغ راهنمایی یک چهارراه، از یک مرکز فرماندهی دستور تغییر رنگ چراغ‌ها داده می‌شود. این دستور توسط چند رشته سیم به چهارراه می‌رسد. هدف طراحی مداری است که توسط آن چراغ‌ها را به ترتیب زیر روشن یا خاموش نمایند:

- چراغ (A) زمانی سبز یا زرد است که چراغ (B) قرمز باشد.

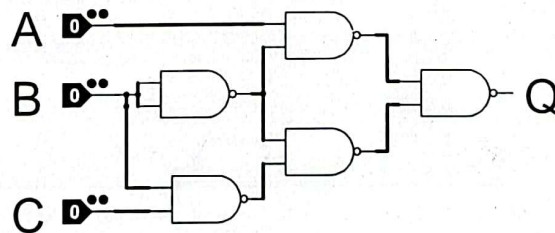
- چراغ (B) زمانی سبز یا زرد است که چراغ (A) قرمز باشد.

جدول صحت مدار فوق را طراحی کرده و مدار را با کمک گیت‌های منطقی NAND پیاده نمایید. آیا می‌توان با استفاده از گیت‌های منطقی دیگر تعداد گیت‌های مورد استفاده را کاهش داد؟ بررسی نمایید آیا می‌توان مدار فوق را با مداری دیگر جایگزین نمود. آیا لزوماً این مسئله یک جواب دارد؟ اگر جواب منفی است، مدار دومی پیشنهاد نمایید.

ب: می‌خواهیم در یک سیستم صنعتی هرگاه یک فاز و یا دو فاز از سه فاز ورودی قطع شدند، سیستم اخطار دهد. جدول صحتی برای پیاده‌سازی مدار فوق طراحی کرده و پس از ساده‌سازی آن به کمک جدول کارنو، مدار را پیاده نمایید.

ج: مداری طراحی نمایید که دارای سه ورودی A، B و C باشد. می‌خواهیم هرگاه $C = 0$ است در خروجی A ظاهر شود و هرگاه $C = 1$ است B در خروجی ظاهر شود. ابتدا جدول صحت و رابطه‌ی خروجی را بدست آورید، سپس مدار را با استفاده از گیت‌های منطقی لازم ساخته و نتیجه را تحقیق نمایید.

- مدار زیر را با استفاده از گیت‌های NAND ساخته و جدول صحت و رابطه‌ی خروجی را بدست آورید و مدار را با مدار قبل مقایسه نمایید. آیا تفاوتی وجود دارد.



آزمایش شماره ۴

هدف: استخراج و پیاده‌سازی روابط بولی از روی جدول صحت

الف: از روی جدول صحت زیر، جمله جبر بولی معادل و فرم تابعی را در حالت ماکسترم استخراج کرده و آن را در همان حالت پیاده نمایید.

Truth Table			
Input A	Input B	Input C	Output Q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

- روابط را در حالت مینترم استخراج و پیاده نمایید. آیا تعداد گیت‌های منطقی مورد استفاده کاهش میابد؟

ب: پس از ساده‌سازی جدول صحت زیر آن را به دو صورت با استفاده از گیت‌های منطقی و با استفاده از مداری کلیدی طراحی نمایید.

Truth Table			
Input A	Input B	Input C	Output Q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

ج: برای مدار کلید تبدیل یک جدول صحت تشکیل دهید، سپس آن را به کمک گیت‌های منطقی موجود پیاده نمایید.

آزمایش شماره ۵

هدف: راه اندازی 7-segment، جمع، تفریق و ضرب باینری

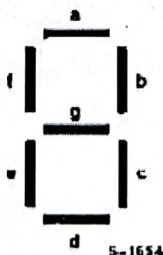
الف: آی سی ۴۵۱۱ از تکنولوژی CMOS یک مبدل اعداد چهار بیتی باینری BCD به یک کد هفت بیتی متناظر جهت نمایش بر روی 7-segment است. آشنایی با این آی سی بسیار مهم است. در جدول و شکل زیر مشخصات آی سی بیان شده است.

TRUTH TABLE

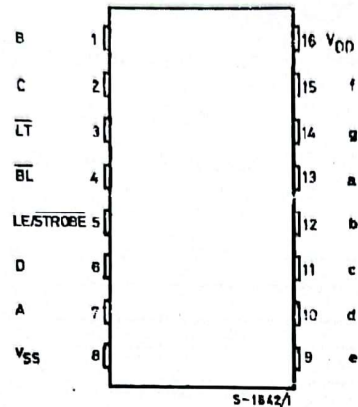
LE	$\overline{BI}$	$\overline{LT}$	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Display
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Blank
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Blank
1	1	1	X	X	X	X								*

همانطور که از جدول صحت مشخص است این آی سی، 7-segment های کاتد مشترک را راه اندازی می کند. بنابراین پایه کاتد مشترک 7-segment باید به زمین متصل شود.

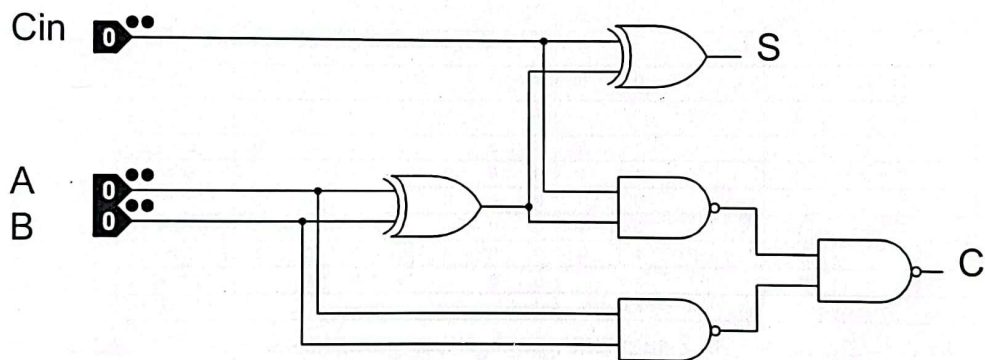
- با اعمال ورودی های ۰۰۰۰ تا ۱۱۱۱ به ورودی، خروجی های متناظر را مشاهده کنید.



PIN CONNECTIONS



ب: مدار جمع کننده کامل در زیر نشان داده شده است. آن را بسته و خروجی را بر روی 7-segment نشان دهید.



ج: به همین شکل مدار تفريق کننده کامل را طراحی کرده و نتیجه را بر روی 7-segment نشان دهید.

د: مدار ضرب کننده دو عدد دوبیتی را طراحی و پیاده کرده و نتایج را بر روی 7-segment نشان دهید.