

موضوع: گزارش کار

به نام خدا

درس: مدار منطقی

استاد: محمدی نیا

گروه: ME3

اعضای گروه: سید الهادی و امیر مهدی خرم فرد

+ در گزارش کار اول برای درس مدار منطقی ۱ تا آزمایش رو مورد بررسی قرار خواهیم داد که این آزمایش ها به ترتیب درباره مدار NAND و مدار NOR که آزمایش اول که مدار NAND هست ۲ قسمت و آزمایش دوم که مدار NOR هست ۱ قسمت دارد. آزمایش های ۳ و ۴ مثال هایی درباره خروجی ها هستند که با هم بررسی می کنیم و در آخر بنحین آزمایشی که در این گزارش کار قراره بررسی کنیم درباره مدار اعداد اول هستن که مدار آن را هم در پروتئوس رسم می کنیم.

قطعات و لوازم مورد استفاده در آزمایشگاه:

* مقاومت * خازن * دیود * منبع تغذیه * رکولاتور * ترانزیستور
* IC * بُرد مورد و بُرد های آموزشی دیگر * مولتی متر

+ البته تمامی این لوازم در همه ی آزمایش های گزارش امروزم کار نمی رود.

آزمایش اول:

در این آزمایش ابتدای خواهیم با استفاده از گیت NAND گیت منطقی AND دو ورودی، OR، NOT، XOR و ... رایانه سازی کنیم. (در اول آزمایش این گیت ها چی هستن و چرا از گیت NAND استفاده می کنیم را توضیح خواهیم داد.)

گیت NAND به عنوان یک همان منطقی ساده، عمل دو تابع AND و NOT را با هم ادغام کرده و در یک گیت نشان می دهد. مدار NAND شامل دو یا چند ورودی و فقط یک خروجی است. در گیت NAND در صورتی خروجی ما یک می شود که هر دو ورودی ما یک نباشند.

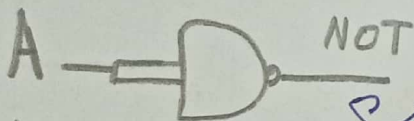
چرا از گیت NAND استفاده می کنیم؟ برای این که گیت NAND در صنعت الکترونیک مناسب تر از سایر گیت ها است و از نظر اقتصادی برای مصرف کننده بهتر است و هزینه ی کمتری دارد و البته این که سرعت این گیت نسبت به بقیه ی گیت ها بهتر است و همین ملور سرعت پردازش اطلاعات و ملراحی بهتر این امکان را به مصرف کنندگان می دهد تا برای کار بهتر از این گیت استفاده کنند.

+ حال می خواهیم با گیت NAND، گیت دیگر بسازیم:

1- چگونه با گیت NAND، گیت NOT بسازیم؟ اگر به جدول محبت NAND نگاه کنیم می فهمیم که باهایی که هر ۱ تا ورودی شبیه هم هستند یعنی هر ۱ تا منفی است یا هر ۱ تا یک هستند خروجی اوه رو داریم یعنی ۱ بده منفی می ده و منفی بده ۱ می ده پس داریم:

$$A \text{ --- } B \text{ --- } \text{out} \quad Y = \overline{X1.X2}$$

نمبل NAND

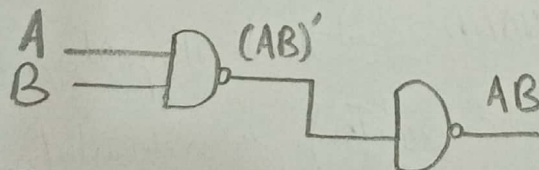


2- چگونه با گیت NAND گیت AND دو ورودی بسازیم؟

NAND برابر با $(AB)'$ هست و AND، AB هست
 $(AB)'$ را چگونه می توانیم به AB تبدیل کنیم وقتی که یک بار NOT کنیم

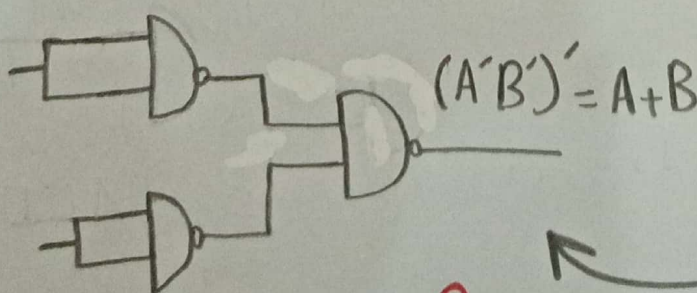


$$X = AB \quad \text{تابع جبری AND}$$



3- چگونه با گیت NAND، گیت OR بسازیم؟

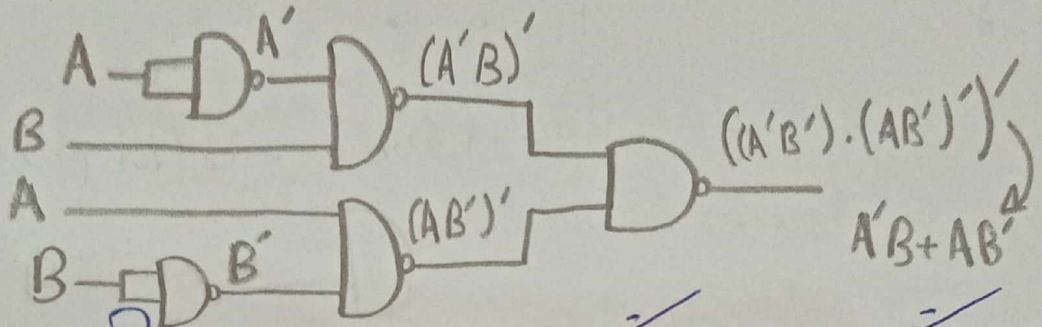
$$(A+B) = ((A'B)')' \leftarrow X = A+B \leftarrow OR$$



گیت OR

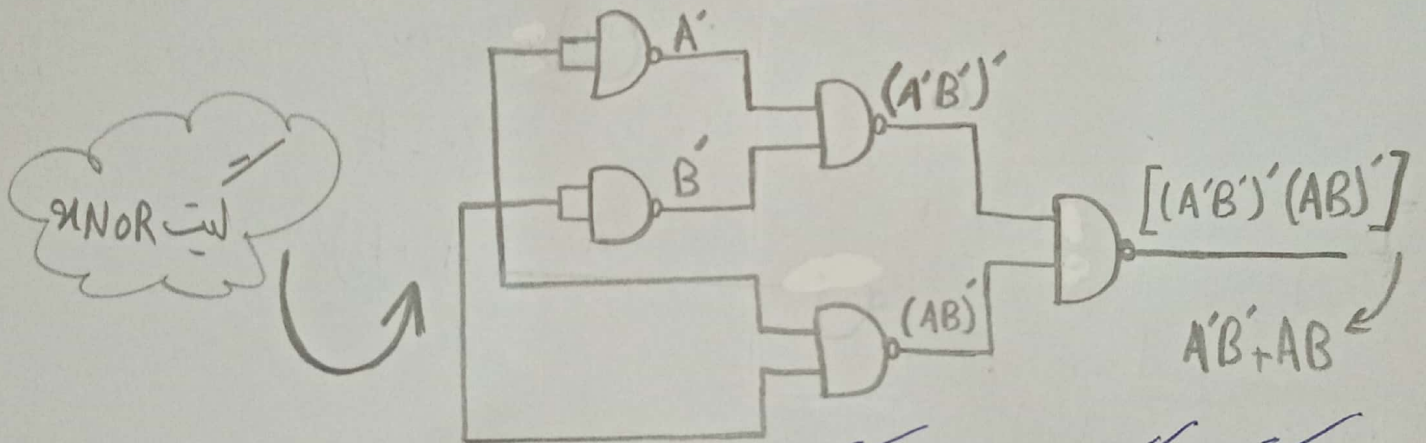
4- چگونه با گیت NAND، گیت NOR بسازیم؟

$$XOR = A'B + AB'$$



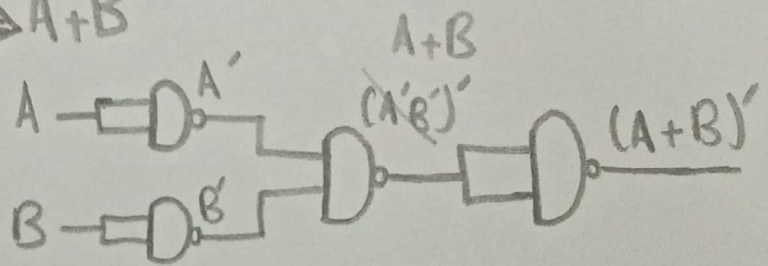
5- چگونه با گیت NAND، گیت NOR بسازیم؟

$$XNOR = A'B' + AB$$



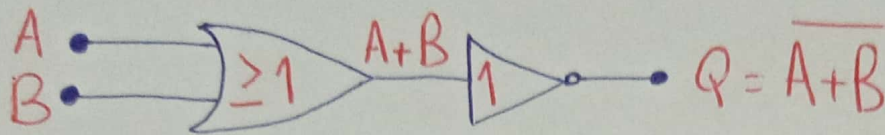
6- چگونه با گیت NAND، گیت NOR بسازیم؟

$$NOR = (A+B)' = (A'B')' \Rightarrow A+B$$



آزمایش دوم:
در این آزمایش می‌خواهیم با استفاده از گیت NOR گیت‌های منطقی AND دو ورودی
و NOT، OR، NOR و... را پیاده‌سازی کنیم.
گیت NOR ترکیبی از گیت‌های منطقی OR و NOT است که به صورت سری به
یک دیگر متصل شده‌اند.

تصویر زیر نحوه اتصال دوگیت OR و NOT برای تشکیل گیت NOR را نشان می‌دهد.



یک گیت منطقی NOR ساده دو ورودی را می‌توان با استفاده از کلیه‌های مقاومتی - ترانزیستوری **RTL** ساخت. برای این کار ورودی‌ها مستقیماً به بیس ترانزیستورها متصل و همچنین ورودی ترانزیستور برای خروجی Q باید در ناحیه قلمع باشند. عبارت بولی یا منطقی برای گیت NOR همان عملکرد ضرب منطقی است که بر روی متهم ورودی‌ها عمل می‌کند.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

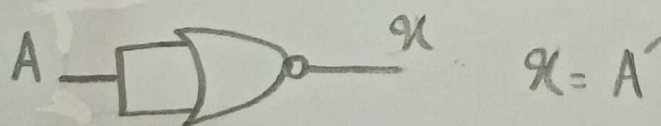
تابع حیدری گیت NOR به صورت زیر است:

$$Q = (A + B)'$$

(جبهه‌درستی گیت NOR دو ورودی)

+ حال می‌فروشیم با استفاده از گیت NOR گیت‌های دیگر بسازیم:

1- چگونه با گیت NOR، گیت NOT بسازیم؟

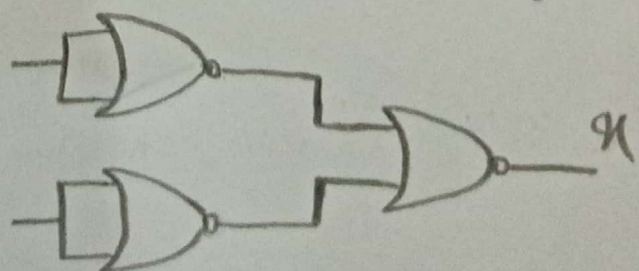


0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

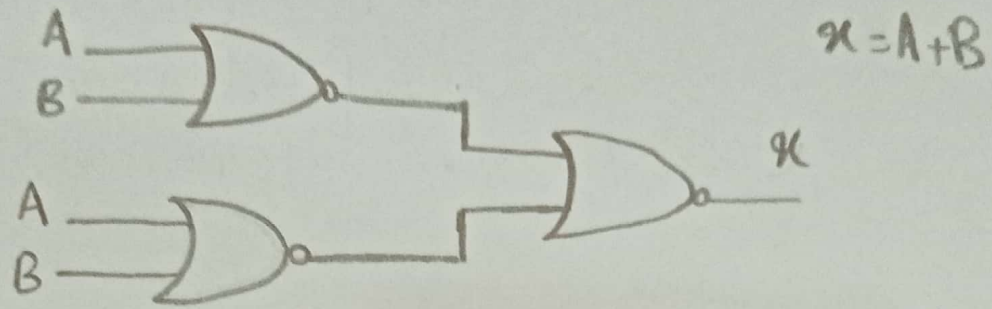
2- چگونه با گیت NOR، گیت AND دو ورودی بسازیم؟

$$(A + B)' = A' \cdot B'$$

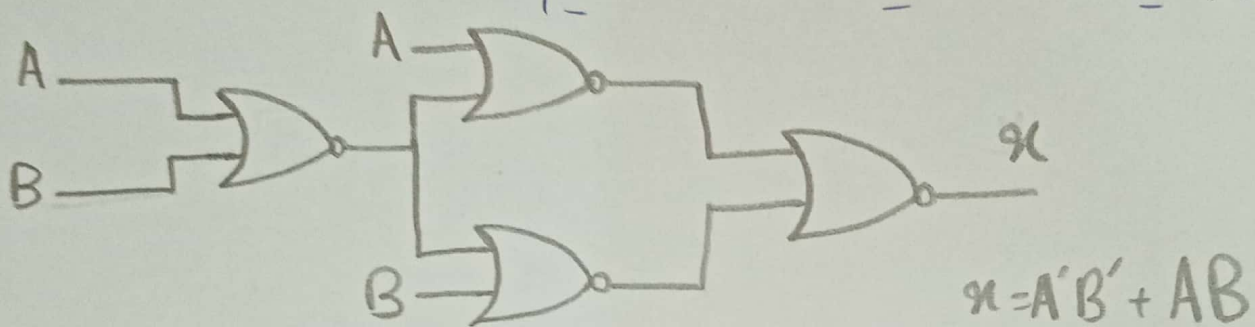
با استفاده از گیت NOR گیت AND ساختیم



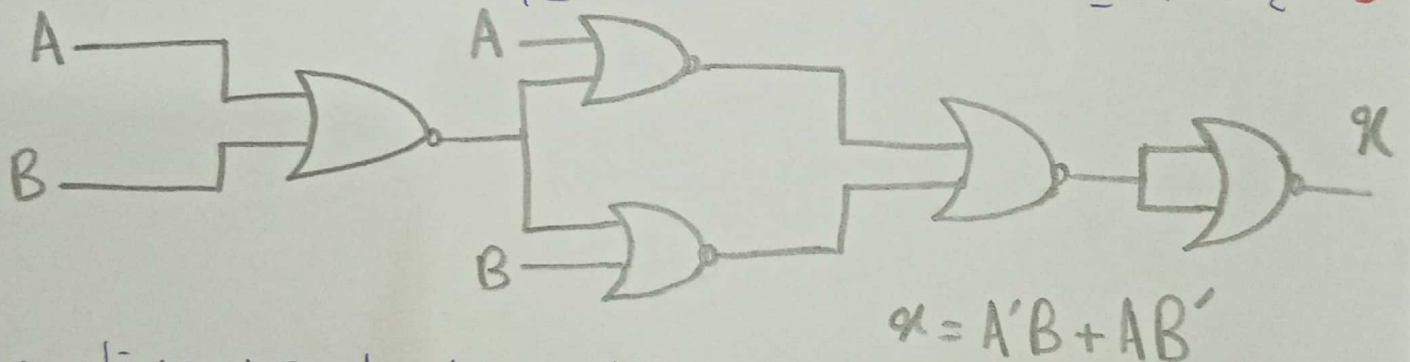
3- چگونه با گیت NoR، گیت OR بسازیم؟



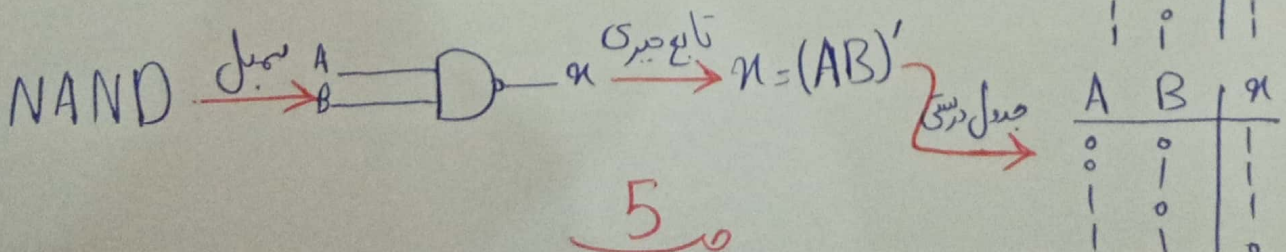
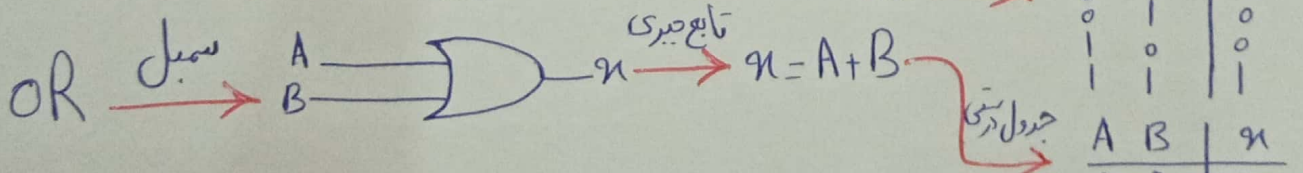
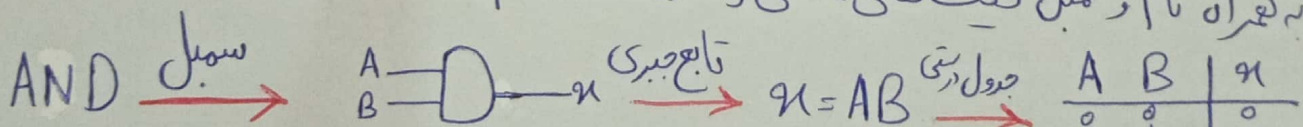
4- چگونه با گیت NoR، گیت XNOR بسازیم؟



5- چگونه با گیت NoR، گیت XOR بسازیم؟



+ برای اینکه در هر بخش دوباره نویسی نشود در پایان آزمایش او ۲ جدول درستی (صحت) و تابع حبری به همراه نام و سمبل گیت های منطقی را آورده و نوشته ام.



آزمایش (سوال) سوم:

+ مداری با ۳ ورودی به گونه‌ای طراحی کنید که دارای ۲ خروجی باشد و خروجی اول زمانی یک باشد که ورودی اول و سوم به ترتیب ۱ و ۱ باشد و خروجی دوم زمانی یک باشد که ورودی اول و دوم صفر باشد و ورودی سوم صفر یا یک باشد.

$$\text{تعداد حالات} = 2^n = 2^3 = 8$$

سوال ۳ تا ورودی دارد

۳ ورودی ۸ تا حالت برای پیش می‌آید
(۰ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷)

A	B	C	F ₁	F ₂
0	0	0	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

	BC		B'		B	
A	0	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0

$$F_1 = A'C$$

$$F_2 = A'B'$$

آزمایش (سوال) چهارم:

+ مداری با ۳ ورودی طراحی کنید به گونه‌ای که خروجی مدار زمانی که ورودی دوم صفر است، یک شود و ۳ ورودی

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

	BC		C	
A	0	1	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0

$B \rightarrow 0 \rightarrow F \rightarrow 1$
 $B \rightarrow 1 \rightarrow F \rightarrow 0$

$$F = \text{NOT } B$$

6

آزمایش پنجم:
 + مدارهای منطقی کنید که اعداد اول بین ۵ تا ۱۵ را نمایش دهد.
 ورودی ۵ تا ۱۵ (فست) ← ۱۶ ورودی
 از بین ۱۶ تا اعداد اول ۵ تا ۱۵ (۱۳، ۱۱، ۷، ۵ و ۳)

A	B	C	D	F
۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۱	۰
۰	۰	۱	۰	۱ → ۲
۰	۰	۱	۱	۱ → ۳
۰	۱	۰	۰	۰
۰	۱	۰	۱	۱ → ۵
۰	۱	۱	۰	۰
۰	۱	۱	۱	۱ → ۷
۱	۰	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۱	۰
۱	۰	۱	۰	۰
۱	۰	۱	۱	۱ → ۱۱
۱	۱	۰	۰	۰
۱	۱	۰	۱	۱ → ۱۳
۱	۱	۱	۰	۰
۱	۱	۱	۱	۰

AB \ CD	00	01	11	10
00			۱	۱
01		۱	۱	
11		۱		
10			۱	

$$F = A'CB' + A'BD + BC'D + B'CD$$

* رسم و طراحی تابع بدست آمده صفحه ۸
 صفحه بعدی در علسی از رسم مدار در پروتئوس (Proteus)
 فست که میتونید ملاحظه بفرمایید.

