

گروه:

MA3

اعضای گروه:

امیر حسین صالحی

بردیا نیک بخش

آزمایش ۱: مدار نیم جمع کننده را رسم کنید

یک بیت از عدد A با یک بیت از عدد B جمع می‌کنیم.

A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 00 \\ CS \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 1 \\ \hline 01 \\ CS \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 01 \\ CS \end{array}$$

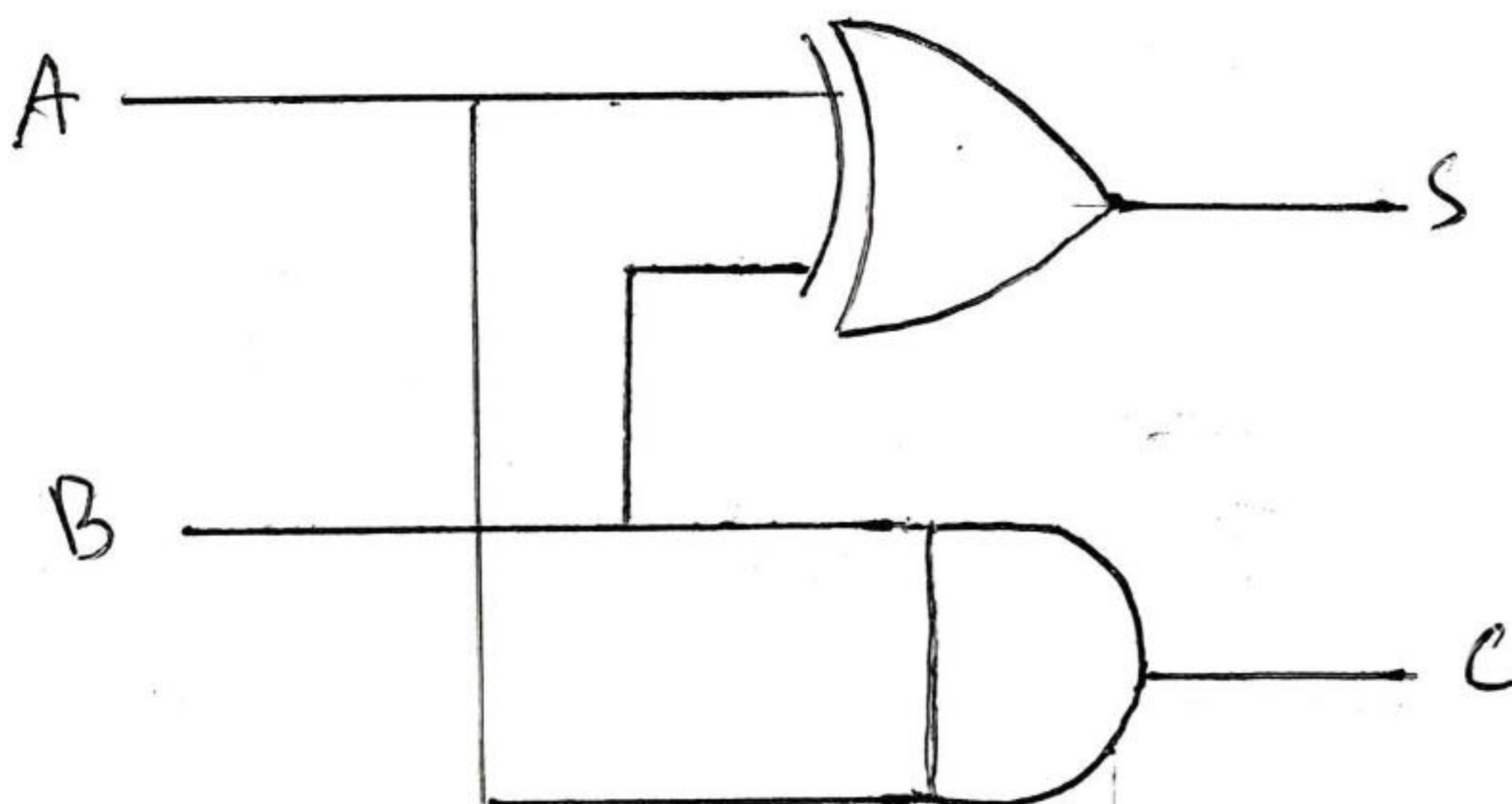
$$\begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline 10 \\ CS \end{array}$$

	B	
A	0	1
0		1
1	1	

	B	
A	0	1
0		
1		1

$$S = A'B + AB' = A \oplus B$$

$$C = AB$$



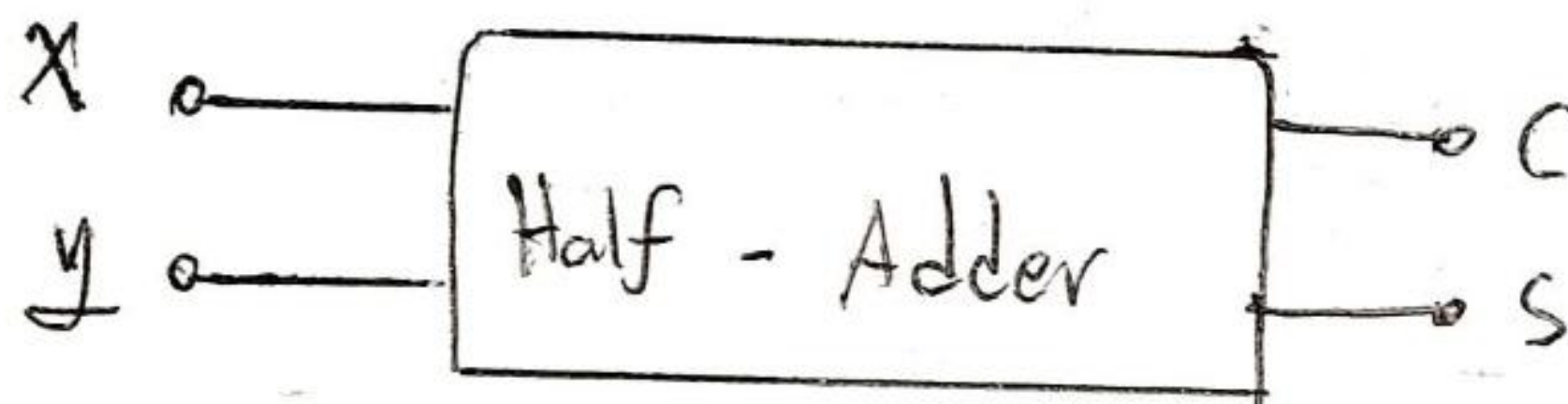
توضیحات نیم جمع کننده یا Half Adder :

یک نیم جمع کننده مدار است که دو تا بیت مثل A و B را ورودی میگیرد و دو تا خروجی (S) که مجموع نامیده میشود و بیت Carry را تولید میکند.

جدول درستی یک نیم جمع کننده از دو تا ورودی و دو تا خروجی تشکیل شده که در تصویر زیر

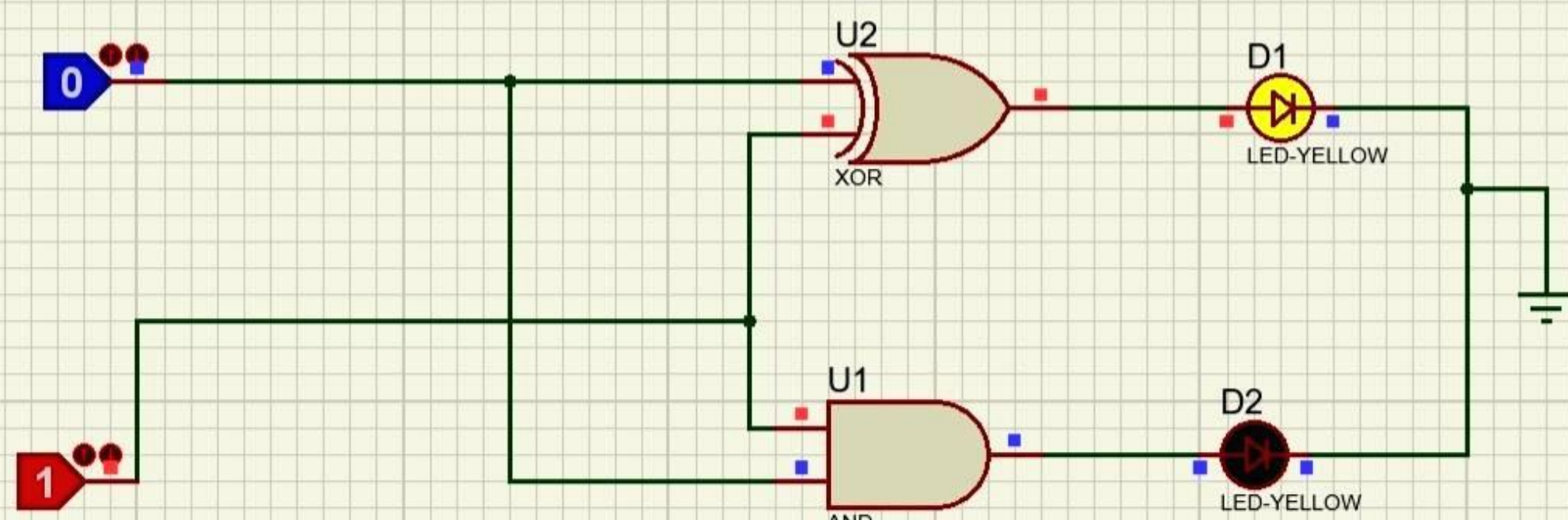
میشود :

inputs		outputs	
X	y	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



DEVICES

- AND
- LED-YELLOW
- LOGICSTATE
- XOR



آزمایش (۲): مدار تمام جمع کننده را رسم کنید.

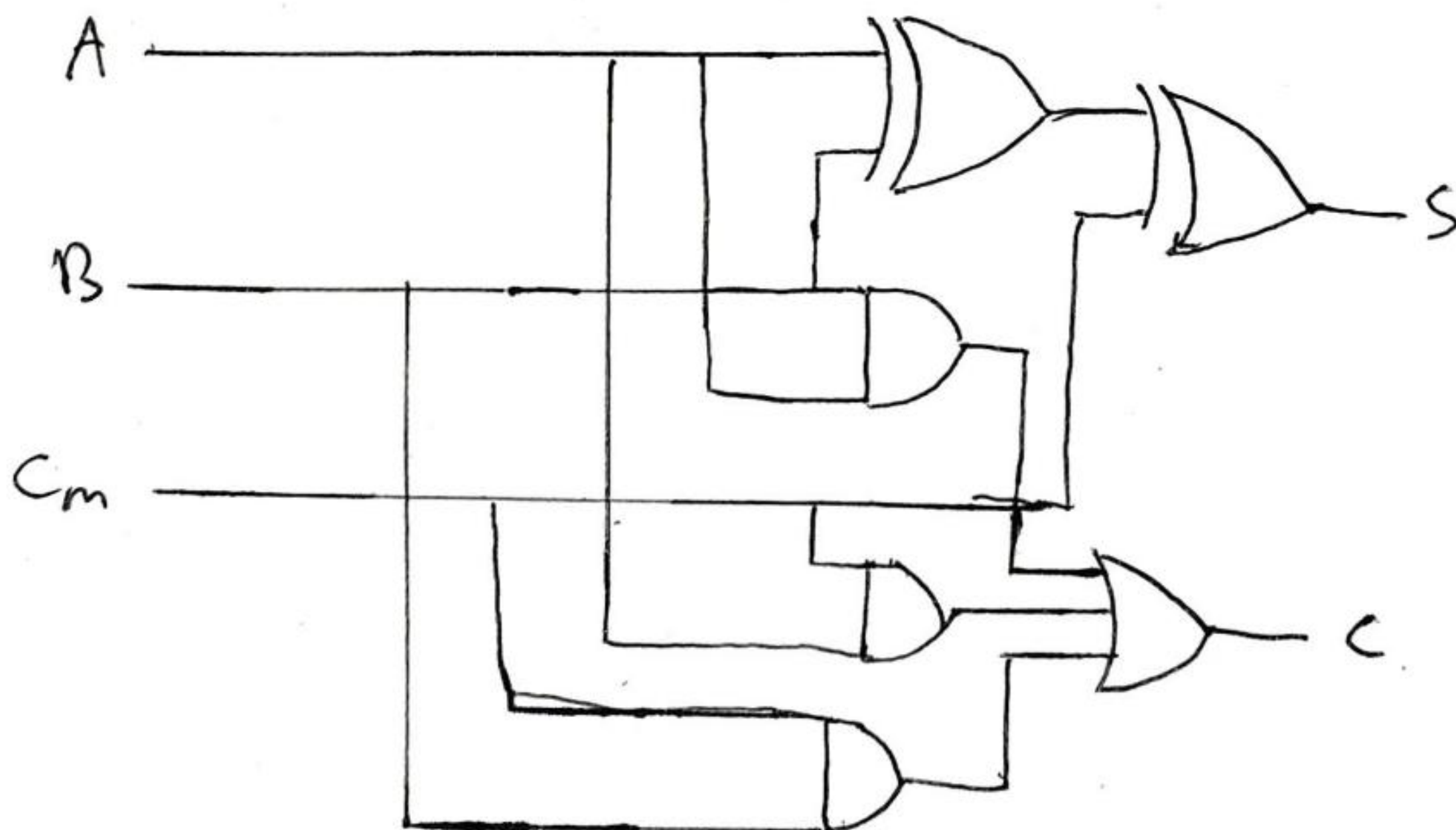
A	B	C	S	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

A \ B _{Cm}	00	01	11	10
0		1		1
1	1		1	

$$\begin{aligned}
 S &= AB'C_m + A'B'C_m + ABC_m + A'BC_m \\
 &= A(B'C_m + BC_m) + A'(B'C_m + B'C_m) \\
 &= A \oplus B \oplus C_m
 \end{aligned}$$

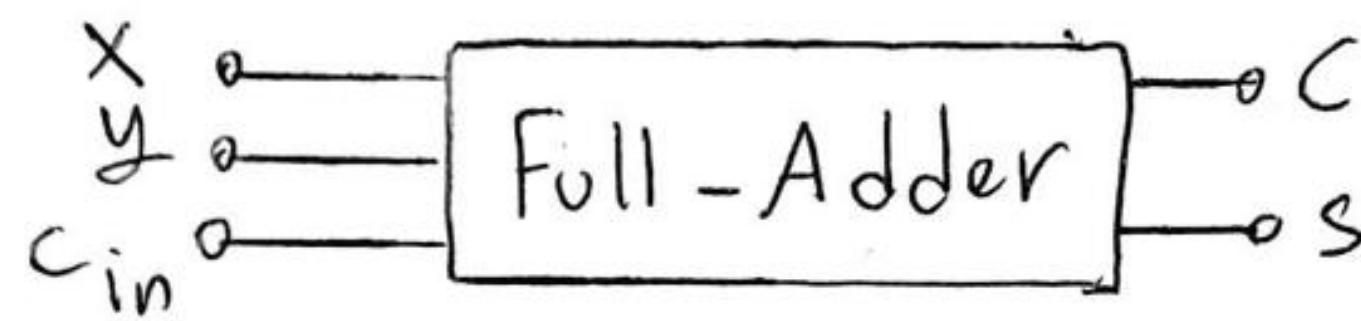
		1	
	1	1	1

$$C = AC + BC + AB$$



توضیح: یک تمام جمع کننده Full adder از دو تا نیم جمع کننده تشکیل شده که با هم ترکیب شده

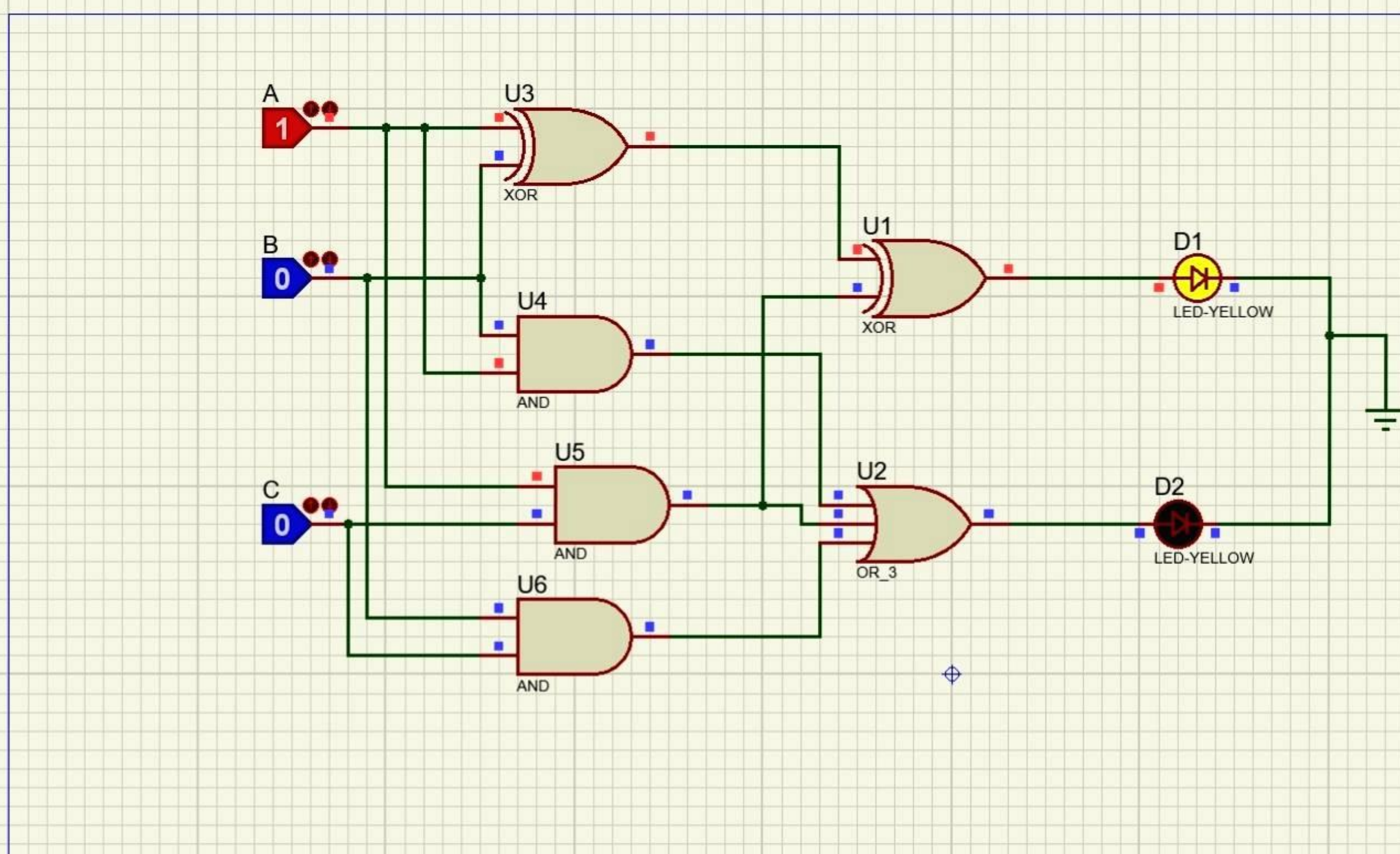
تفاوت مهم نیم جمع کننده و تمام جمع کننده این است که در نیم جمع کننده دو تا ورودی A و B داشت و دو تا خروجی حاصل جمع S و بیت حاصل یا Carry.



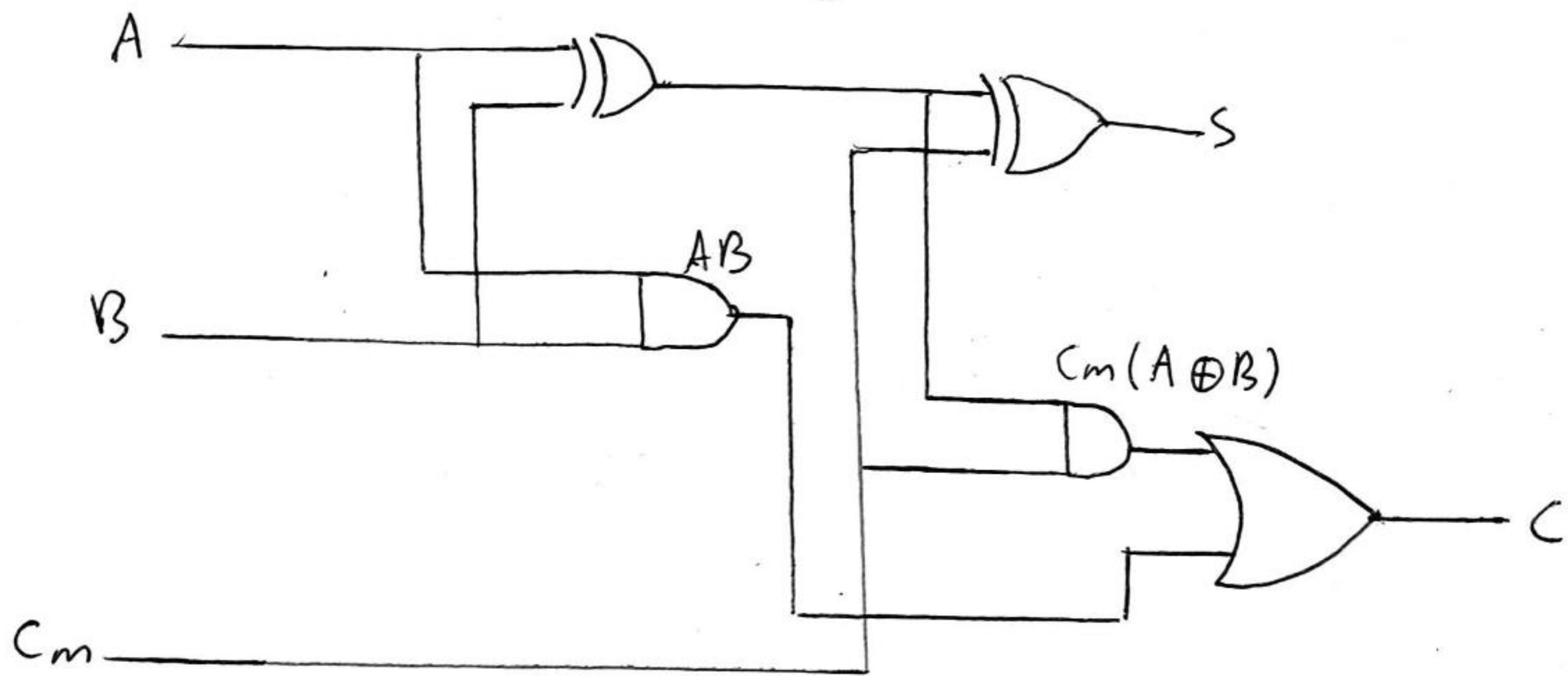
input			outputs	
X	Y	C _{in}	S	C _{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

DEVICES

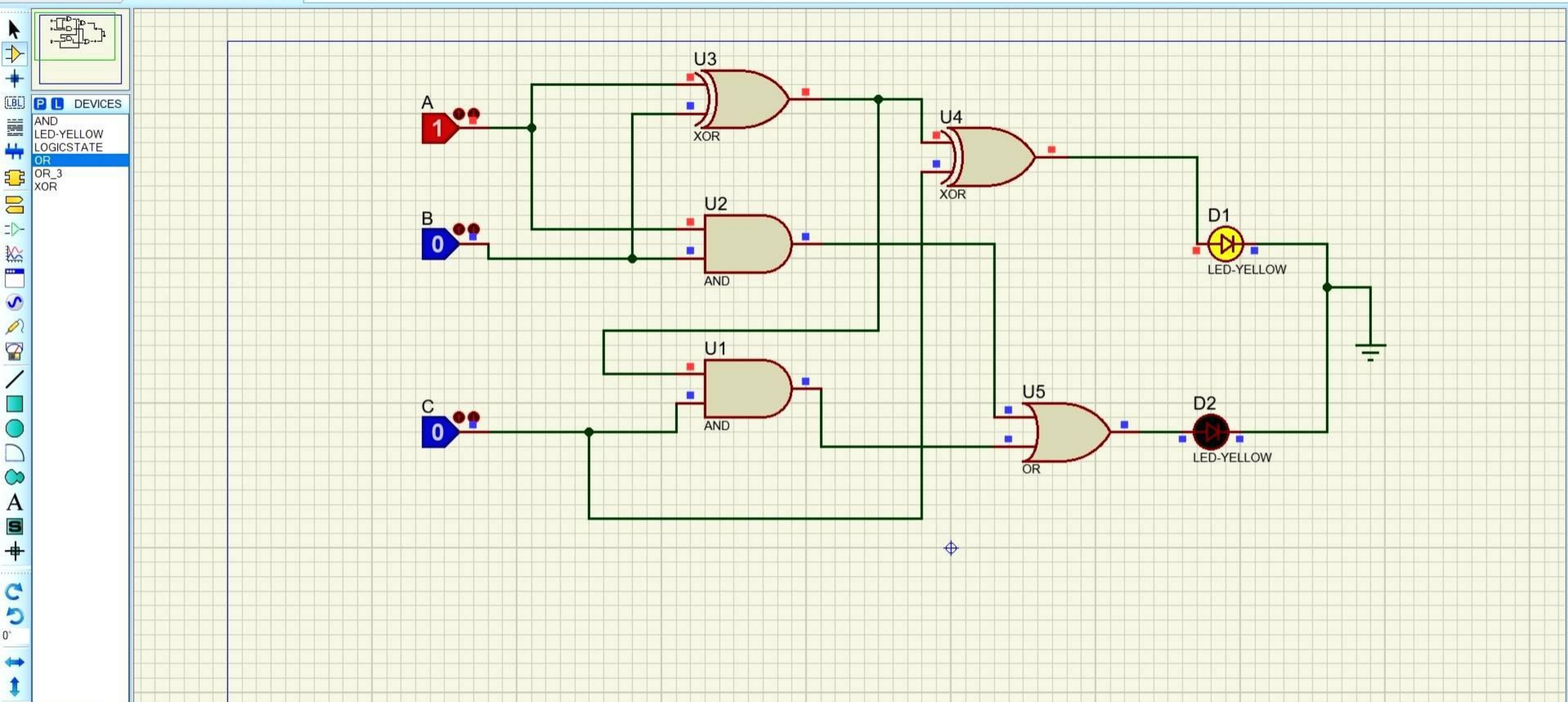
- AND
- LED-YELLOW
- LOGICSTATE
- OR_3
- XOR



Full Adder, Half Adder



$$\begin{aligned}
 C &= (A'B + AB') \cdot C_m + AB \Rightarrow A'BC_m + AB'C_m + AB \\
 &\Rightarrow A'BC_m + A(\overbrace{B'C_m + B}^{B+C_m}) \Rightarrow A'BC_m + AB + AC_m \\
 &\Rightarrow C_m(\overbrace{A'B + A}^{A+B}) + AB \Rightarrow AC_m + BC_m + AB
 \end{aligned}$$



مثال ۱ یک مقایسه کننده دو بیتی طراحی کنید

A	B	$A < B$ L	$A = B$ E	$A > B$ G
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

A \ B	0	1
0		1
1		

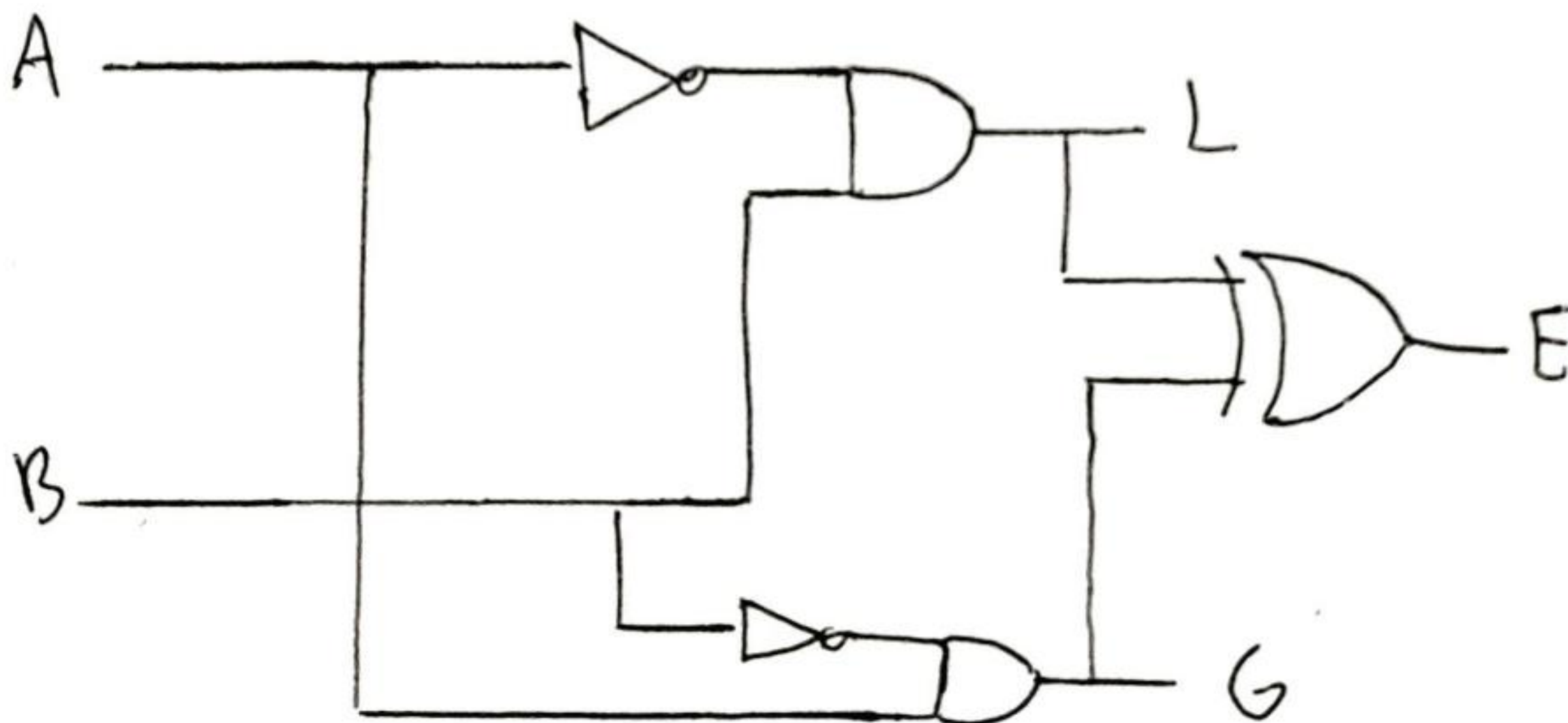
$$L = A'B$$

A \ B	0	1
0	1	
1		1

$$E = A'B' + AB = \text{XNOR}$$

A \ B	0	1
0		
1	1	

$$G = AB'$$



DEVICES

- AND
- LED-YELLOW
- LOGICSTATE
- NOT
- OR_3
- XOR

