

به نام خدا

تمرین اول آزمایشگاه مدار منطقی و معماری کامپیوتر

استاد لالی

محمد شریفی صادقی

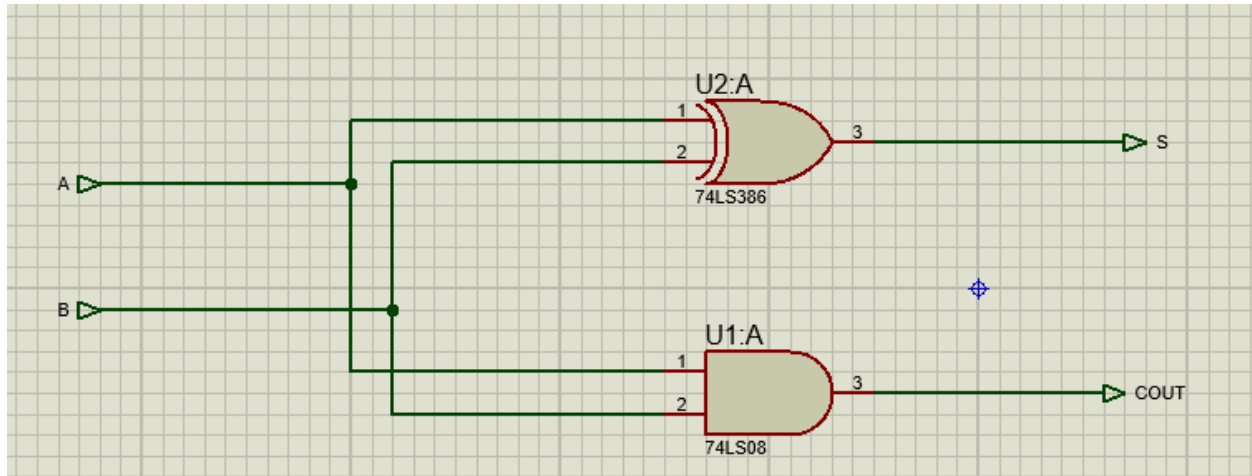
**نیم جمع کننده:** نیم جمع کننده ها قادر به جمع دو عدد باینری یا بیت میباشند و برای انجام اینکار از ۲ گیت AND و XOR استفاده میکنند

$x$ $y$		Carry $c$	Sum $s$
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

(b) Truth table

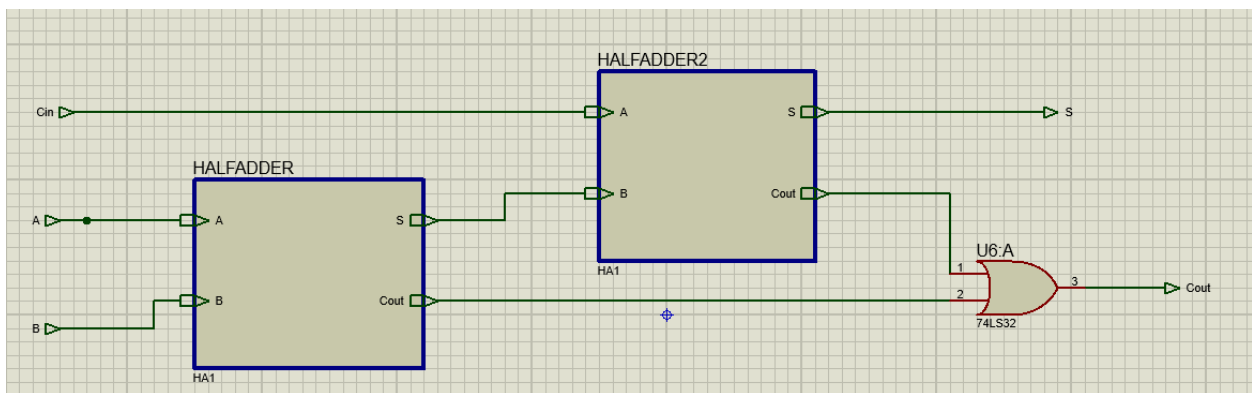
از آنجایی که جمع ۲ بیت ممکن است در بیشترین مقدار عدد ۲ باشد که به در فرم باینری ۱۰ نمایش داده میشود برای درست کردن مدار به ۲ خروجی نیاز داریم که بتوانیم عدد را با آن نمایش دهیم. دومین رقم این عدد اصطلاحاً Carry و رقم اول Sum نام دارد.

همانطور که در شکل بالا پیداست Carry حاصل AND کردن ۲ بیت است و Sum حاصل XOR کردن ۲ بیت می باشد.



در اینجا A و B بیت های ورودی و Sum و Carry خروجی هستند.

**تمام جمع کننده :** تمام جمع کننده ها علاوه بر انجام دادن کار نیم جمع کننده قابلیت گرفتن ۱ بیت اضافه را هم دارند که اصولاً Carry جمع ۲ بیت قبلی می باشد بطور مثال برای جمع کردن ۳ و ۱ که در حالت باینری جمع دو عدد ۱ و ۱۱ است هنگام جمع کردن ارقام اول حاصل ۱۰ میشود که در اینجا عدد ۱ به عنوان Carry به تمام جمع کننده بعدی وارد میشود.



در اینجا ۲ بیت اول که A و B هستند توسط یک نیم جمع کننده که یک SubCircuit است جمع میشوند.

در ادامه Carry عدد حساب شده و جمع Sum عدد حساب شده و Carry-in تمام جمع کننده OR میشوند (چون Carry نهایی در اعداد ۱۰ و ۱۱ فرقی ندارد OR میشوند)

Sum نهایی هم از حاصل نیم جمع کننده دوم که Sum نیم جمع کننده اول و Carry-in را گرفته حساب میشود.

**تمام جمع کننده ۴بیتی:** در این تمرین این جمع کننده با استفاده از روش

ripple-carry adder پیاده سازی شده است که ۲ عدد ۴ بیتی را جمع میکند و هر تمام جمع کننده رقم n ام ۲ عدد را میگیرد و Carry را به تمام جمع کننده بعدی پاس میدهد.