

به نام خدا



آزمایشگاه معماری

آزمایش اول: طراحی جمع کننده دهنده

اعضای گروه:

امیراردلان دهقانپور 401105901

رادین شاهدایی 401106096

باربد شهرآبادی 401106125

**مقدمه:**

در این آزمایش قصد داریم که یک جمع کننده دهدهی (BCD Adder) برای اعداد سه رقمی طراحی کنیم. این مدار 2 عدد سه رقمی ورودی گرفته و خروجی آن یک عدد سه رقمی به همراه یک بیت carry out میباشد. (با توجه به اینکه هر رقم شامل اعداد 0 تا 9 میشود برای نمایش هر رقم نیاز به 4 بیت داریم).

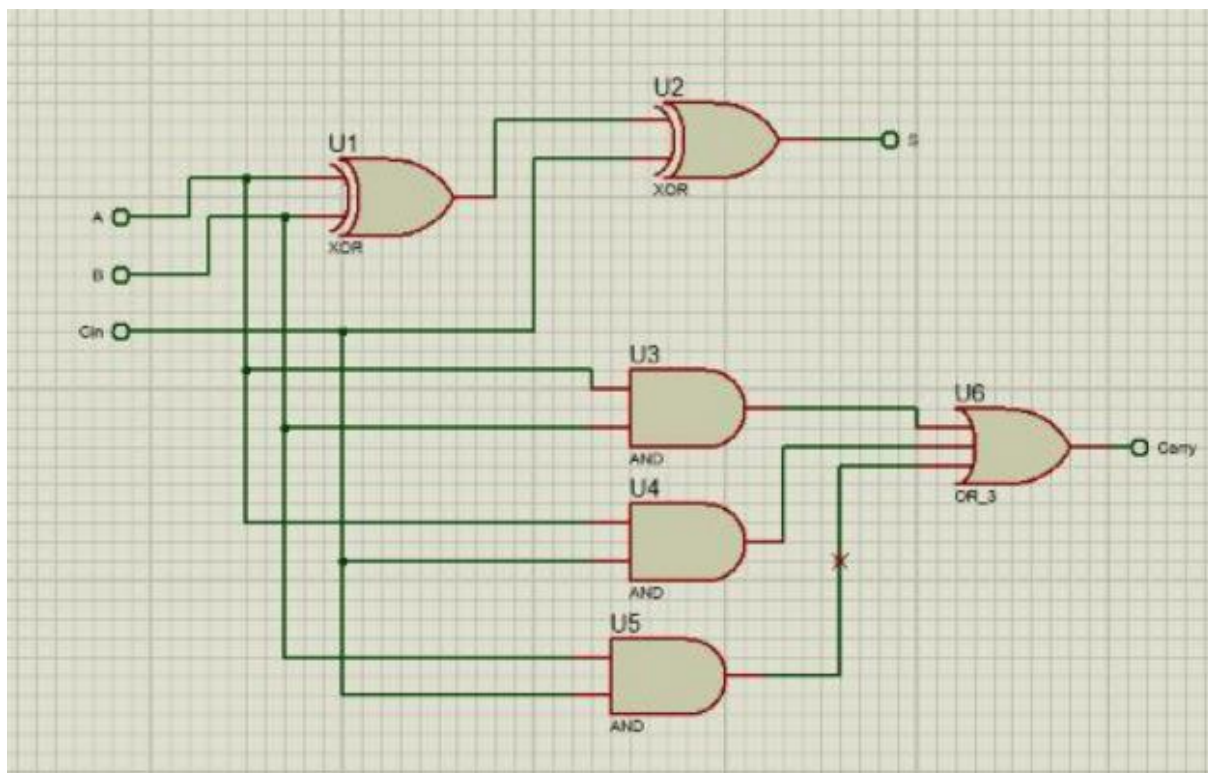
**پیاده سازی:**

اولین قدم برای پیاده سازی مدار گفته شده ساخت یک تمام جمع کننده (full adder) 1 بیتی میباشد. جدول درستی تمام جمع کننده به شکل زیر میباشد:

C in	A	B	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

$$C_{out} = XOR(A, B, C_{in}) \quad S = AB + AC_{in} + BC_{in}$$

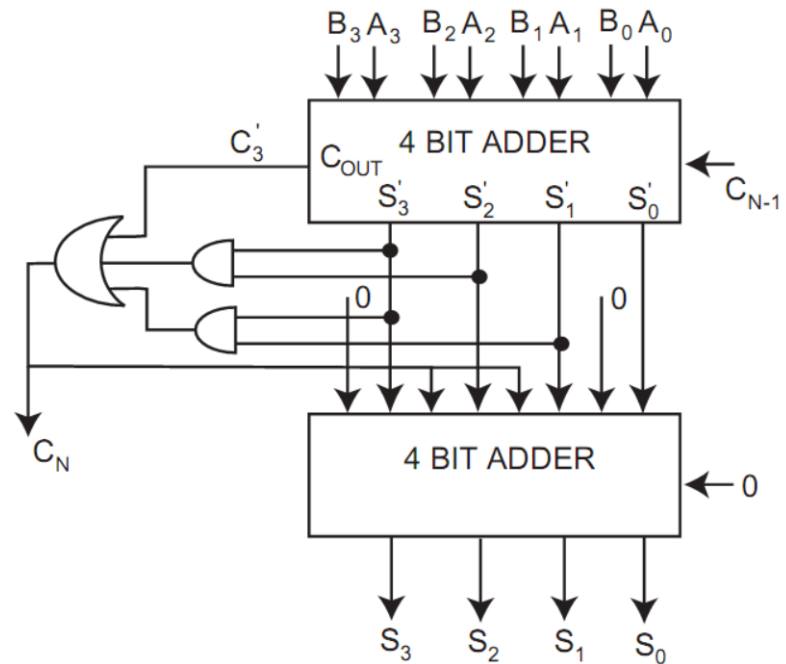
مدار طراحی شده در پروتئوس به شکل زیر میباشد:



پس از طراحی یک *full adder* 1 بیتی، باید یک *full adder* 4 بیتی طراحی کنیم که از اتصال 4 *full adder* 1 بیتی طراحی شده به هم بدست می‌آید.

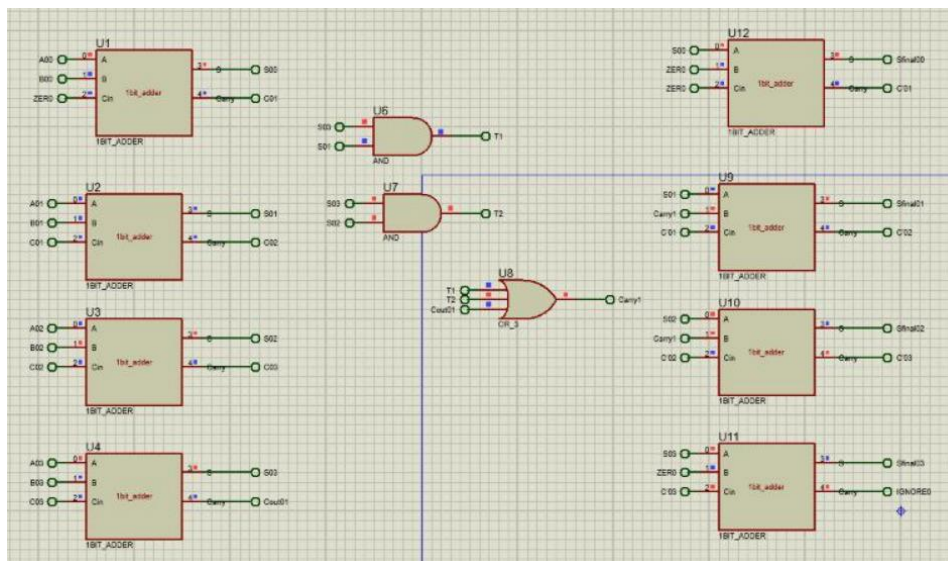
پس از طراحی یک *full adder* 4 بیتی، باید یک جمع کننده دهدهی (*bcd adder*) طراحی کنیم. تفاوت این مدار با جمع کننده 4 بیتی این است که هنگامی باید *carry out* آن فعال شود که حاصل جمع از 9 بزرگتر باشد و حاصل جمع خروجی باید مقداری بین 0 تا 9 باشد در حالی که در جمع کننده 4 بیتی، این مقدار وقتی فعال می‌شود که حاصل از 15 بزرگتر شود و حاصل جمع خروجی بین 0 تا 15 می‌باشد.

شماتیک یک جمع کننده دهدهی بصورت زیر می‌باشد:



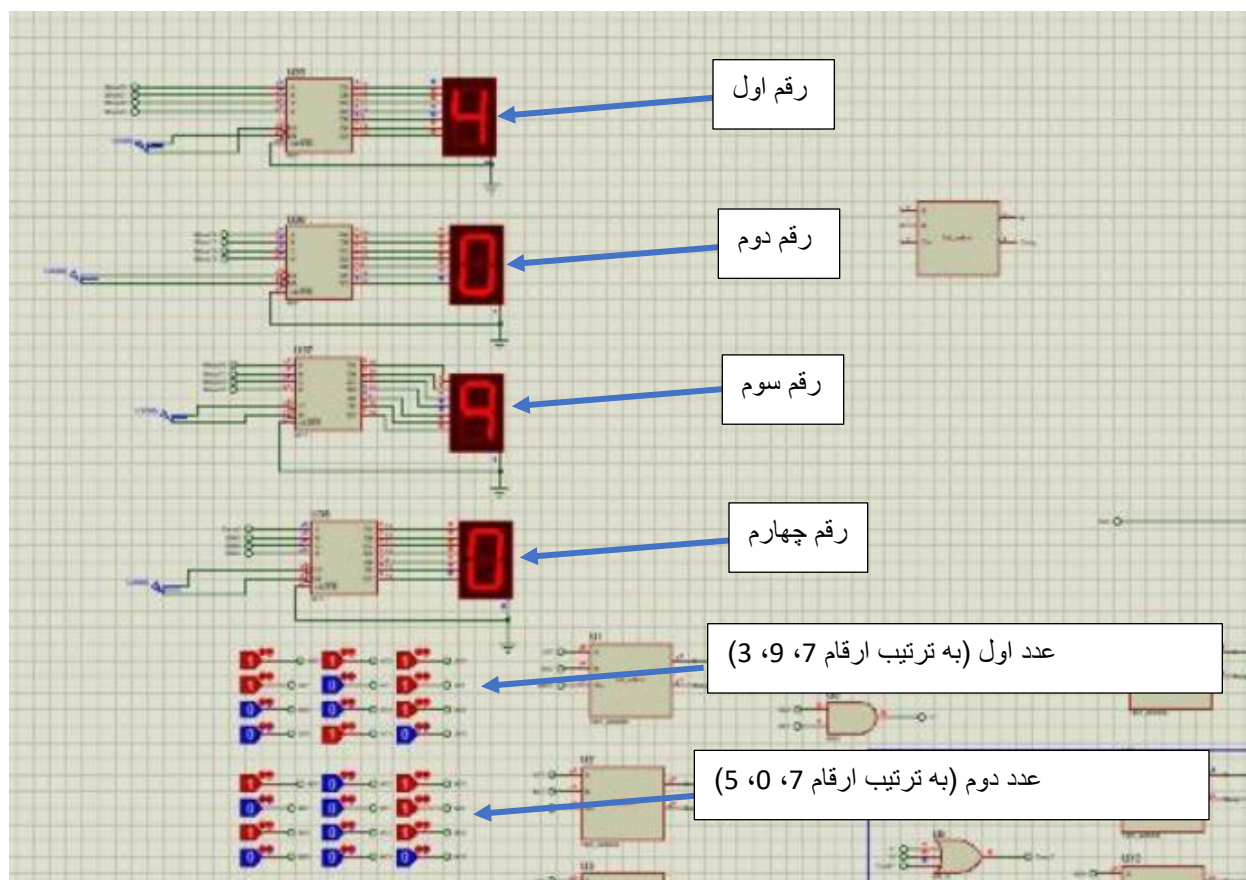
مقادیر  $S_0$  تا  $S_3$  رقم حاصل (بین 0 تا 9) و  $C_N$  مقداری *carry out* می‌باشد.

مدار طراحی شده در پروتئوس برای جمع کننده دهدهی:



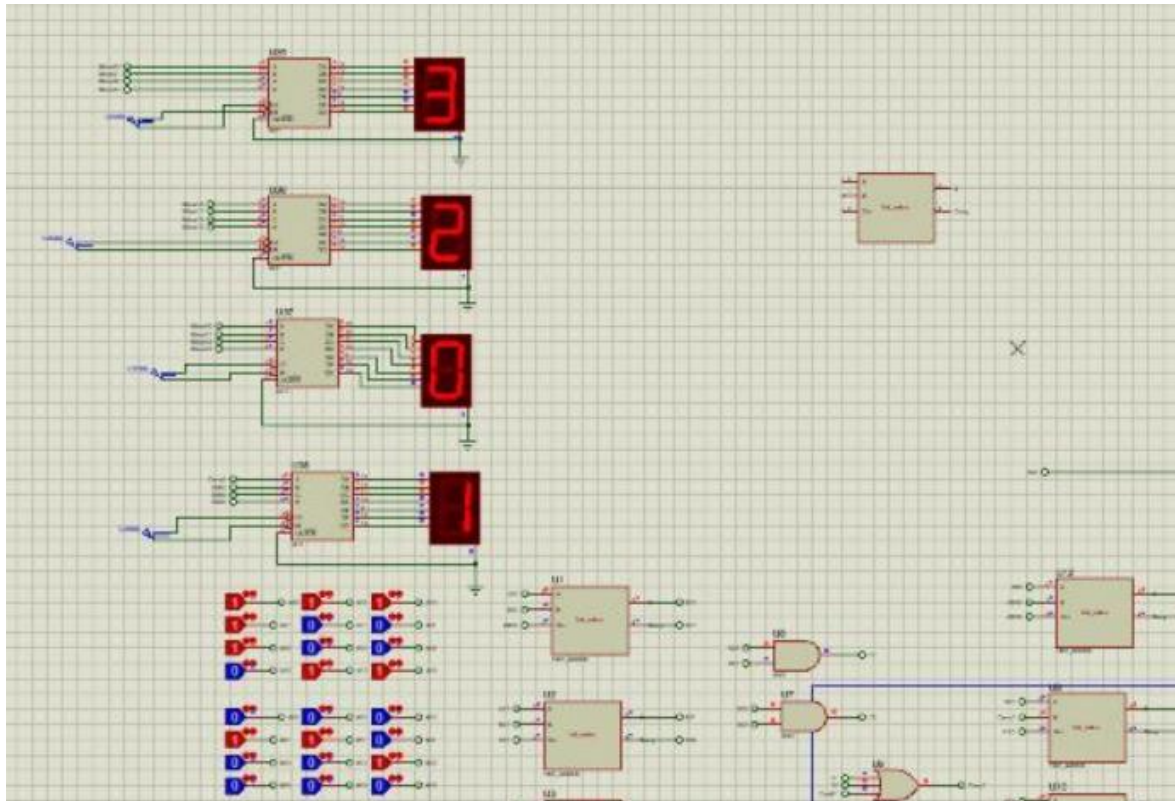
در نهایت هم مدار کلی از کنار هم قرار دادن 3 جمع کننده دهدهی در کنار هم بدست میآید که مقدار *carry in* هر کدام، *carry out* قبلی است و مقدار *carry in* جمع کننده اول، صفر میباشد.

در نهایت برای اطمینان از کار کردن مدار، چند عدد را باهم جمع کرده و نتیجه را بررسی میکنیم:

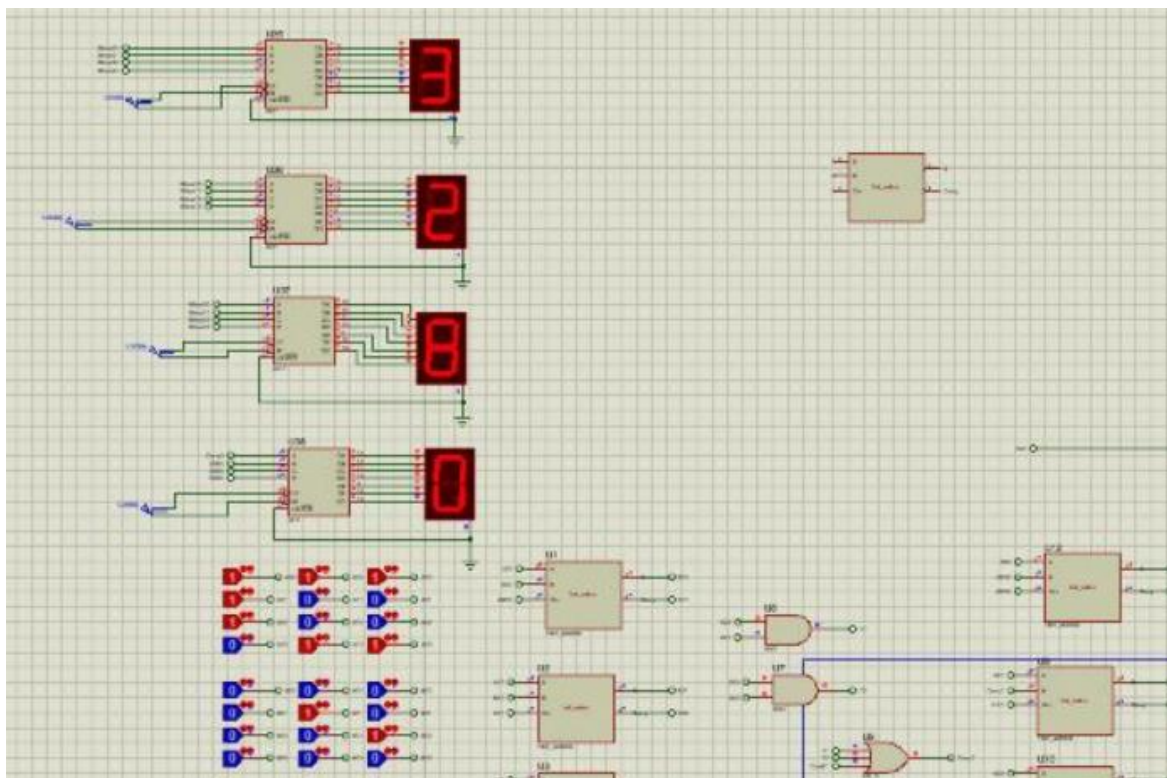


$$397 + 507 = 904$$





$$799 + 224 = 1023$$



$$799 + 24 = 823$$