

به نام خدا



آزمایشگاه معماری

آزمایش دوم: طراحی جمع کننده 6 بیتی

اعضای گروه:

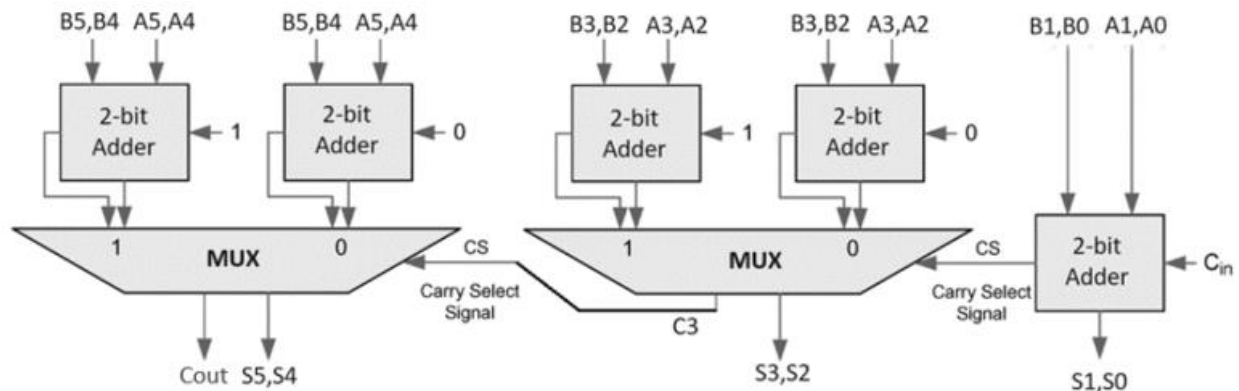
امیراردلان دهقانپور 401105901

رادین شاهدایی 401106096

باربد شهرآبادی 401106125

مقدمه:

در این آزمایش قصد داریم یک 6 carry select adder 3 بیتی 6 مرحله ای طراحی کنیم. این نوع جمع کننده نسبت به جمع کننده معمولی (ripple carry adder) دارای تاخیر بسیار کمتری میباشد زیرا که جمع ها بصورت موازی در هر مرحله پیش میروند.

**شکل 1**

به عنوان مثال اگر تاخیر یک full adder را D_{fa} و تاخیر یک ماکس را D_{mux} در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$Delay Ripple carry = 6D_{fa}$$

$$Delay Carry select = 2D_{fa} + 2D_{mux}$$

همانطور که معلوم است تاخیر carry select adder به طور قابل توجهی از یک ripple carry کمتر میباشد (تاخیر ماکس از تاخیر جمع کنند کمتر است).

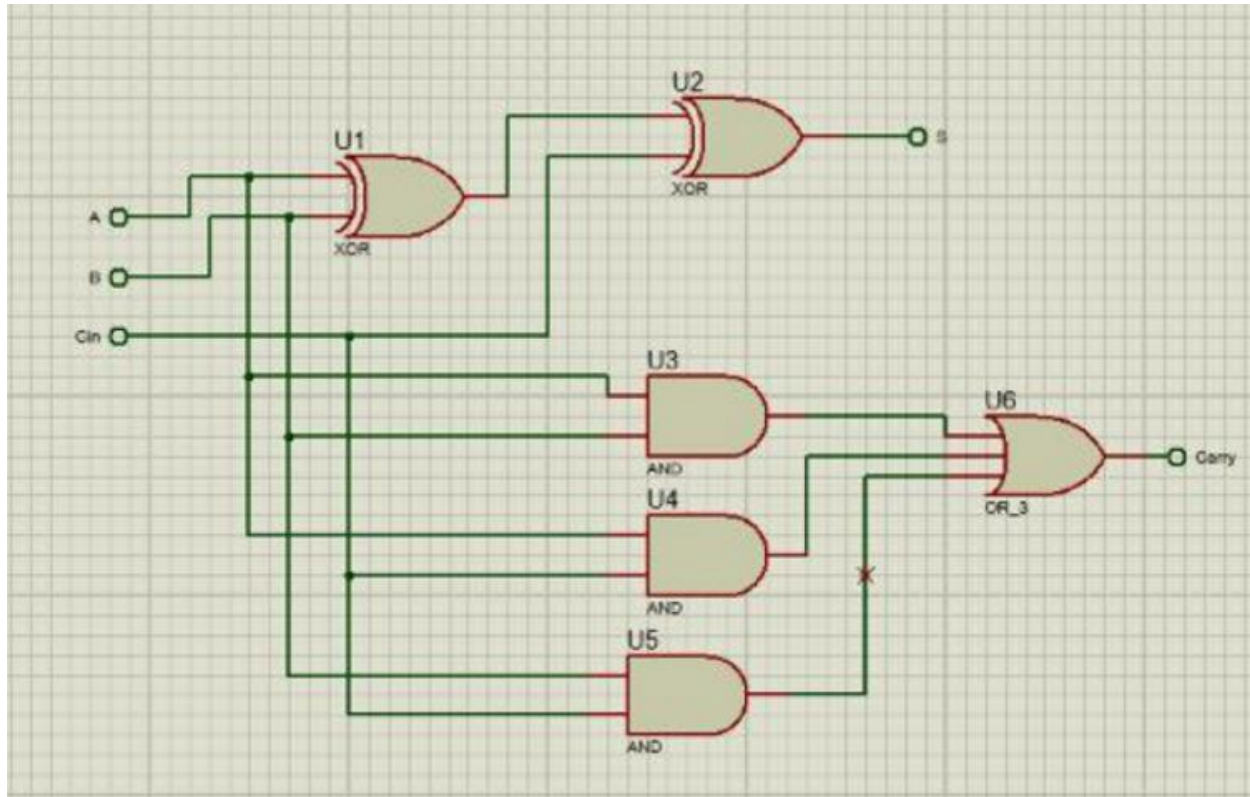
اما نکته منفی این نوع جمع کننده در برابر یک ripple carry adder، پیچیدگی و هزینه بالا طراحی آن میباشد. به عنوان مثال برای یک 6 ripple carry adder 6 بیتی نیاز به 6 full adder داریم ولی اینجا نیاز به 10 full adder و 2 ماکس 3 بیتی خواهیم داشت.

$$Cost Ripple carry = 6C_{fa}$$

$$Cost Carry select = 10C_{fa} + 6C_{mux}$$

پیاده سازی در شبیه ساز

اولین قدم برای انجام این آزمایش ابتدا ساخت یک تمام جمع کننده است. از تمام جمع کننده ای که در آزمایش اول ساختیم استفاده میکنیم.

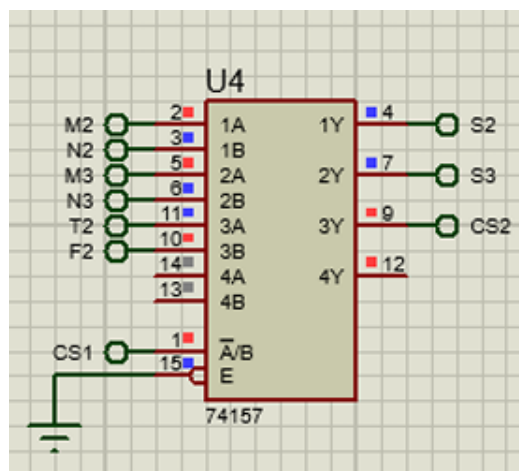


شکل 2

سپس از کنار هم قرار دادن 2 تمام جمع کننده 1 بیتی، یک تمام جمع کننده 2 بیتی میسازیم. در مدار نهایی نیاز به 5 full adder 2 بیتی خواهیم داشت.

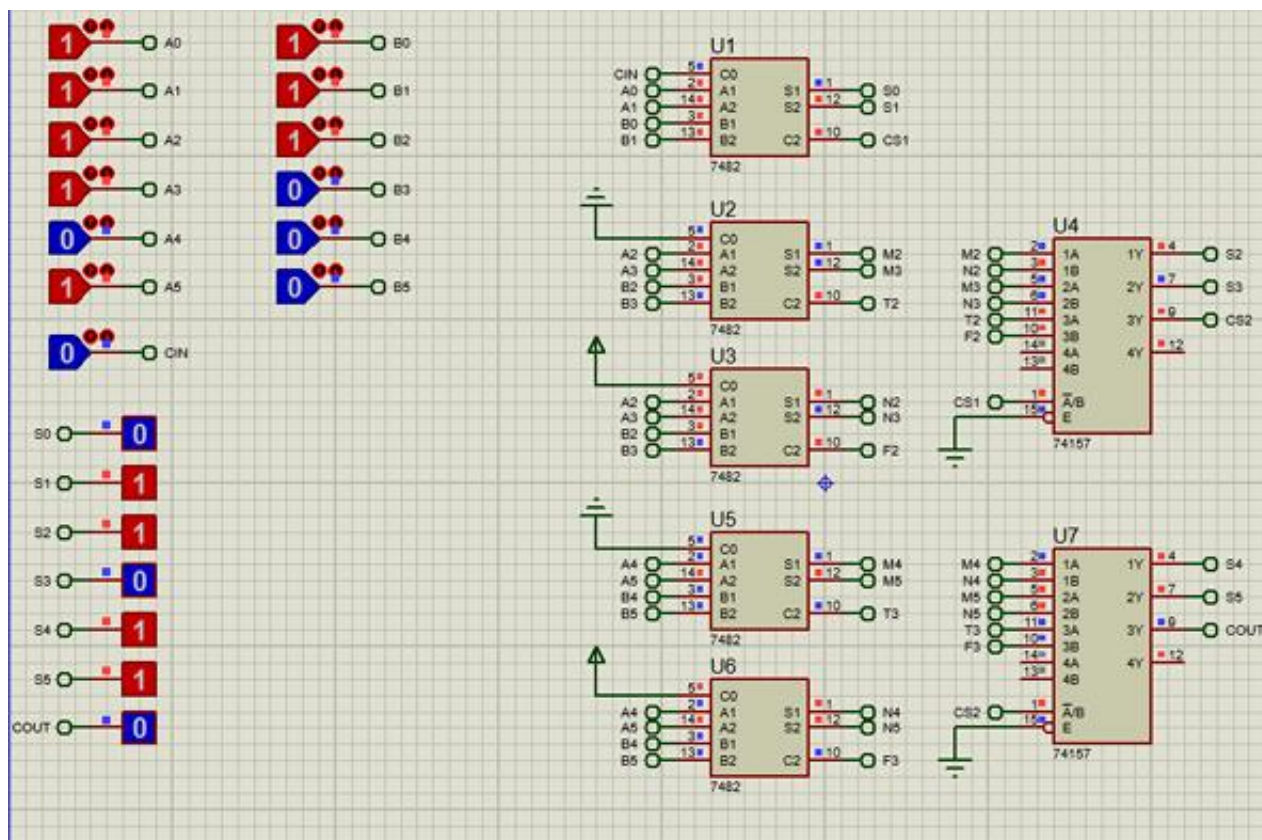
همچنین میتوانیم از قطعه آماده 7482 که full adder 2 بیتی میباشد استفاده کنیم.

همچنین نیاز به یک ماژول ماکس 3 بیتی هم داریم. از تراشه 74157 که ماکس 4 بیتی است استفاده میکنیم. فقط کافیست که جای بیت چهارم ورودی ها و خروجی را خالی بگذاریم.



شکل 3

در نهایت از کنار هم قرار دادن ماژول هایی که در اختیار داریم طبق شکل 1، مدار نهایی را میسازیم.



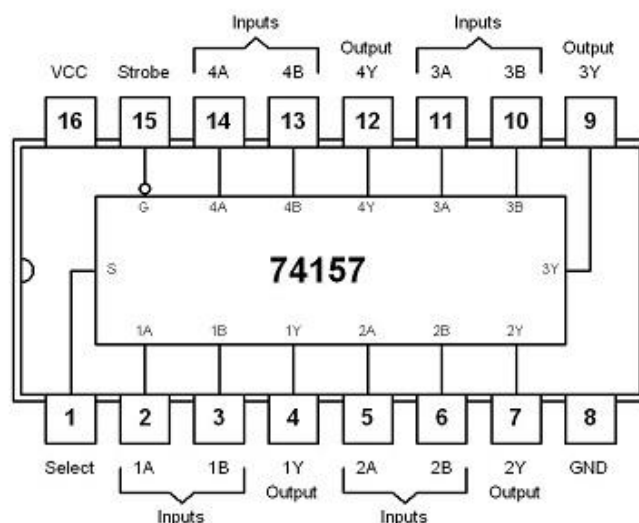
شکل 4

$$7 + 47 = 54$$

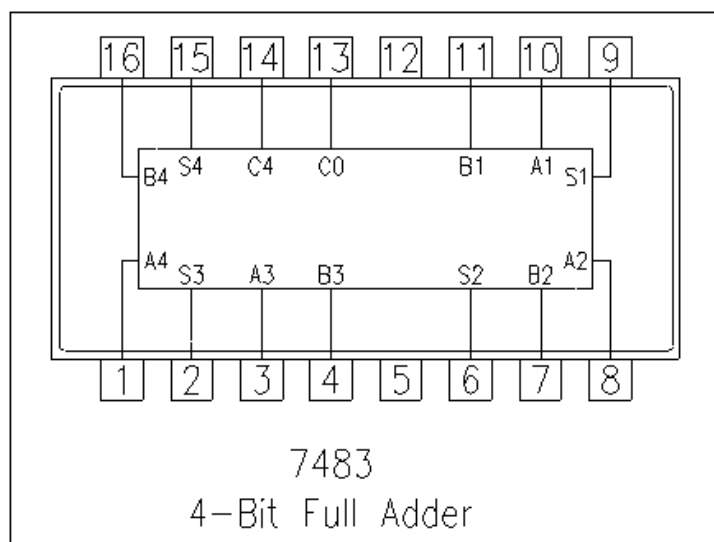
پیاده سازی روی برد

قطعات مورد نیاز:

- 2 قطعه 74157 (4 bit mux)
- 5 قطعه 7483 (4 bit full adder)
- 6 عدد LED



شکل 5

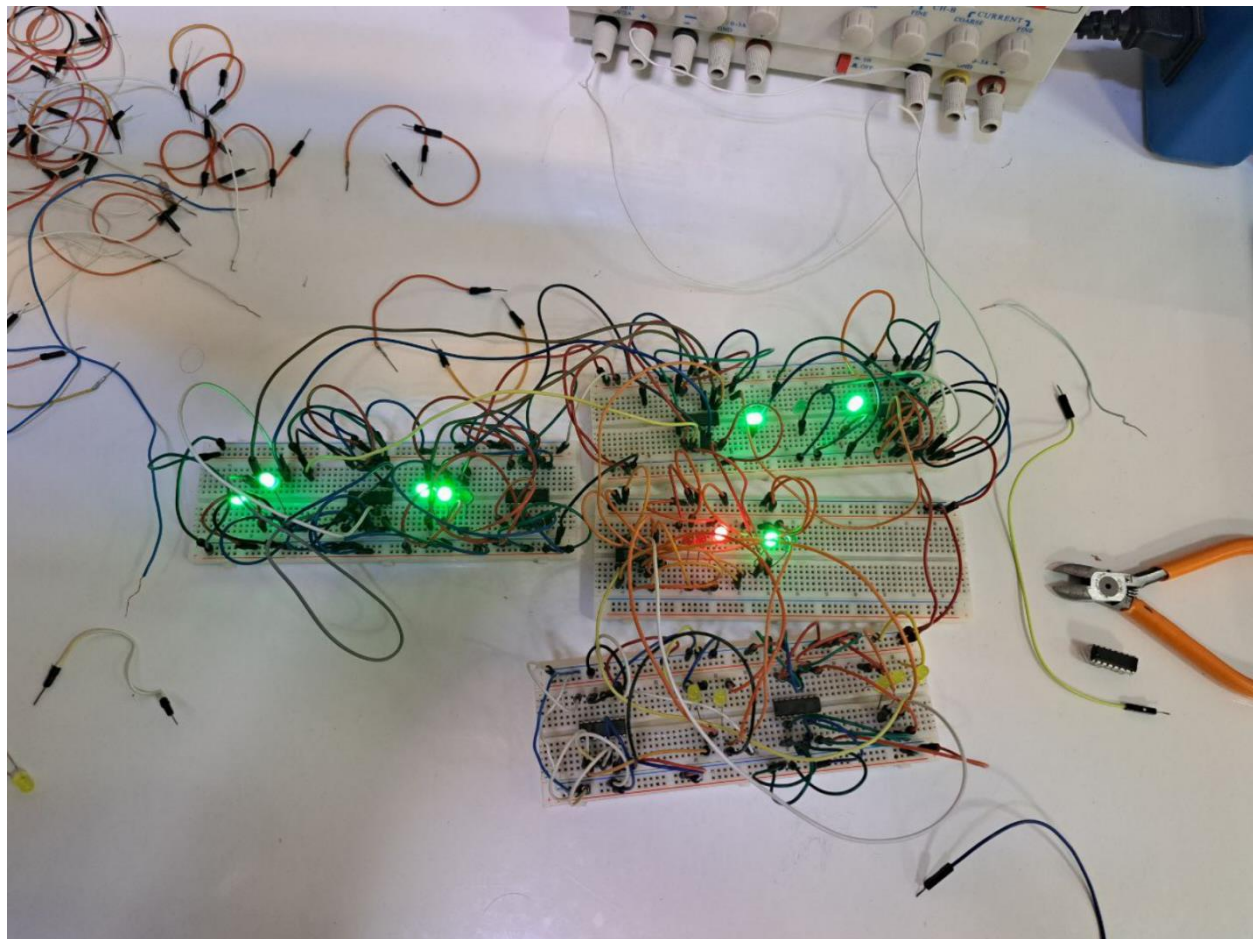


شکل 6

در آزمایشگاه با توجه به موجود نبودن جمع کننده 2 بیتی، از 5 قطعه 7483 که جمع کننده 4 بیتی میباشد استفاده کردیم. بیت های سوم و چهارم ورودی ها را به GND وصل میکنیم.

در ابتدا از 1 قطعه 7483 را برای جمع 2 بیت اول استفاده میکنیم. سپس بیت مربوط به S3 این قطعه را به select ماکس اول میدهیم. ورودی های این ماکس، خروجی های یک 2 تمام جمع کننده میباشد که ورودی های هر یک بیت های سوم و چهارم اعداد ورودی با carry in های به ترتیب 0 و 1 میباشد.

برای بیت های پنجم و ششم هم دقیقاً به همین ترتیب عمل میکنیم. در نهایت مدار نهایی به شکل زیر میباشد:



شکل 6