**ازمایش 3**

**processها و چگونگي پياده سازي شمارنده ها و ماشينهاي حالت**

روژینا کاشفی-هلیا سادات هاشمی پور

تاریخ:18/1/1400

====================================================================================================

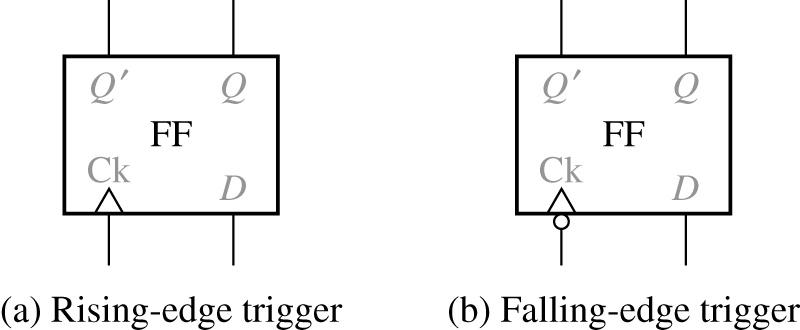
**DFF:**

همانطور که می دانید DFF یک حافظه برای نگهداری اطلاعات است و یک مدار ترتیبی است و در زمانی که کلاک در لبه بالا رونده است می توان رفتار آن را با وجود reset (active low) اسنکرون به صورت جدول زیر خلاصه کرد:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Q+ | Q | D | Reset |
| 0 | 0 | X | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

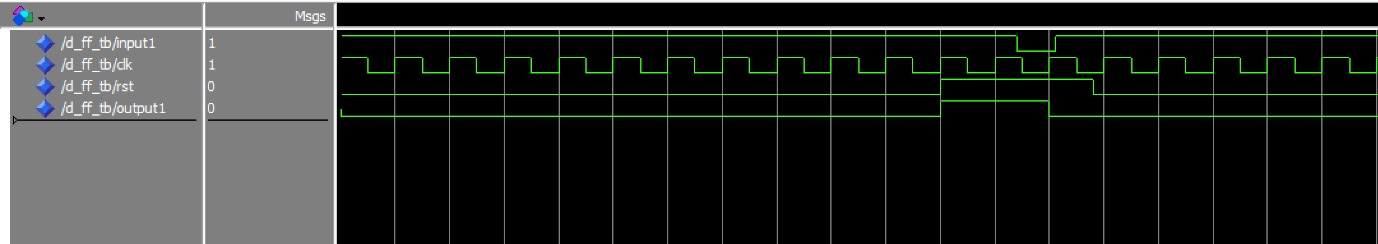
دقت شود reset اکتو لو است ؛بنابراین وقتی 0 است به معنای آن است که فعال است و زمانی که reset فعال باشد خروجی صرف نظر از آنکه ورودی چیست 0 می شود.

در حالت های دیگه مشاهده می کنیم که هر چی D باشد در لبه بالا رونده کلاک به خروجی منتقل می شود .



reset

خروجی کد نوشته شده:



* همانطور که مشاهده می کنید زمانی که reset 0 است صرف نظر از اینکه ورودی یا همان D چه هست خروجی 0 باقی می ماند.
* زمانی که reset 1 است و غیرفعال در لبه بالارونده کلاک ورودی را گرفته و در خروجی ان را ظاهر می کند **تا** در لبه بالا رونده کلاک بعدی ورودی دیگری بگیرد.
* در لبه بالا رونده بعدی ورودی همان 1 است بنابراین تا لبه بالا رونده بعدی 1 باقی می ماند.
* در لبه بالا رونده بعدی ورودی 0است بنابر این بلافاصله خروجی صفر می شود .
* در لبه بالا رونده بعدی reset فعال می شود و خروجی دوباره صفر می شود.

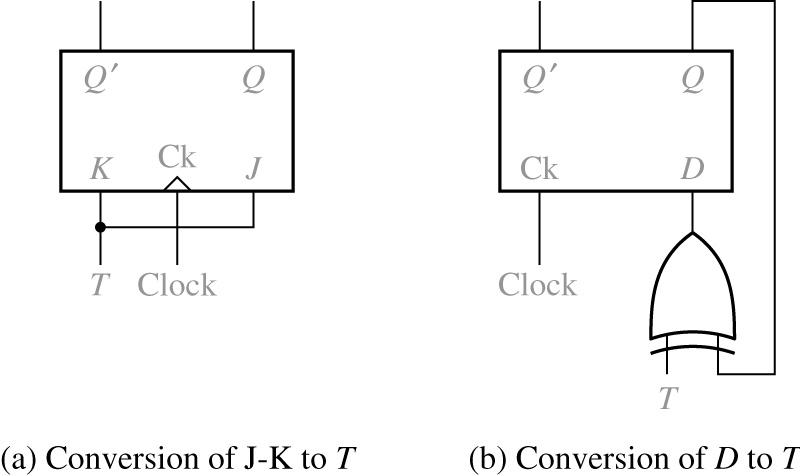
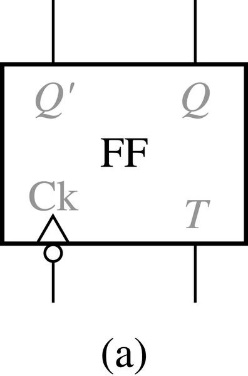
------------------------------------------------------------------------------------------------

**T\_FF**

همانطور که می دانیم T\_FF یک نوع فیلیپ فلاپ دیگر است که از آن به عنوان حافظه استفاده می شود.

رفتار TFF با وجود reset اسنکرون به صورت زیر خواهد بود:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Q+ | Q | T | reset |
| 0 | 0 | X | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |

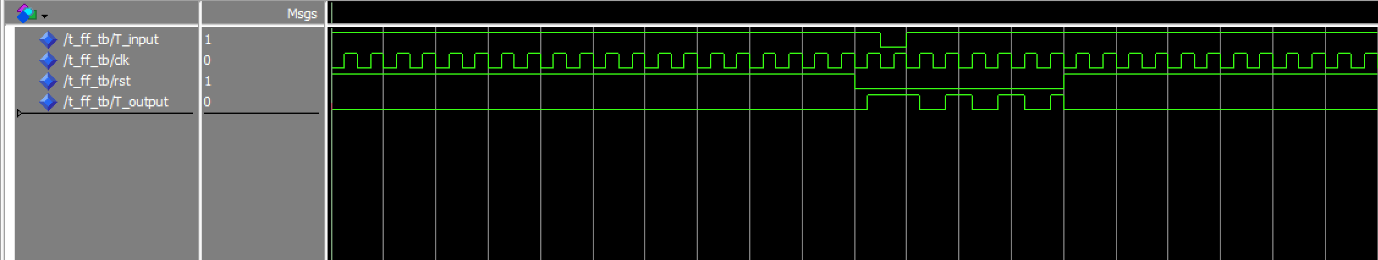
 

reset

و مدار فوق نمایان گر نمایش T\_FF است و می توانیم مقدار بعدی کلاک را به صورت مدار مقدار خروجی xor ان با t نوشت.



همانطور که مشاهده می کنید خروجی مدار به صورت زیر است



* زمانی که reset 1 است هرمقداری ورودی باشد مدار غیرفعال است و خروجی 0 میشود .
* زمانی که reset 0 و ورودی مدار در کلاک اول 1 است پس xor 1(T) و (Q)0 را حساب می کنیم و خروجی 1 میشود.
* در کلاک بعدی مقدار T 0 است و مقدارخروجی قبلی(Q) نیز می دانیم 1 است بنابراین xor این دو نیز 1 و همچنان خروجی 1 می شود

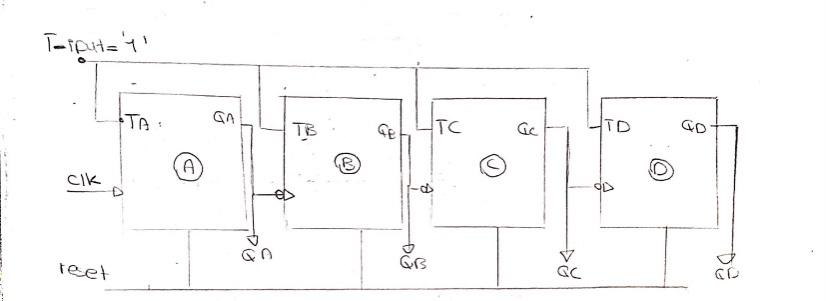
این روش تا آخر ادامه پیدا می کند تا زمانی که reset فعال می شود و خروجی 0 می شود .

----------------------------------------------------------------------------------------------------

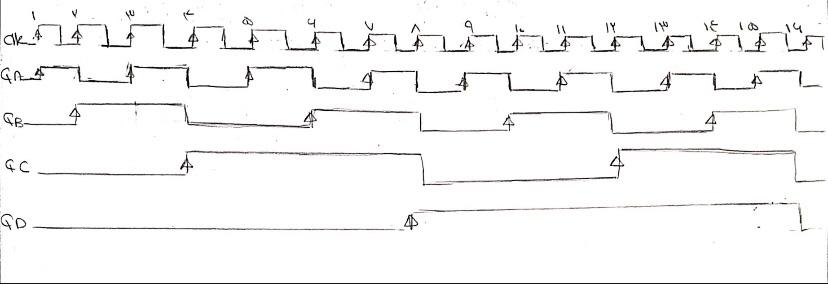
**Ripple counter**

همانطور که می دانید ripple counter یک شمارنده آبشاری است که اگر بخواهیم آنرا به صورت ترتیبی نمایش دهیم به صورت زیر می شود و خروجی T فیلیپ فلاپ قبل not می شود و به عنوان کلاک به t فیلاپ بعدی داده می شود.

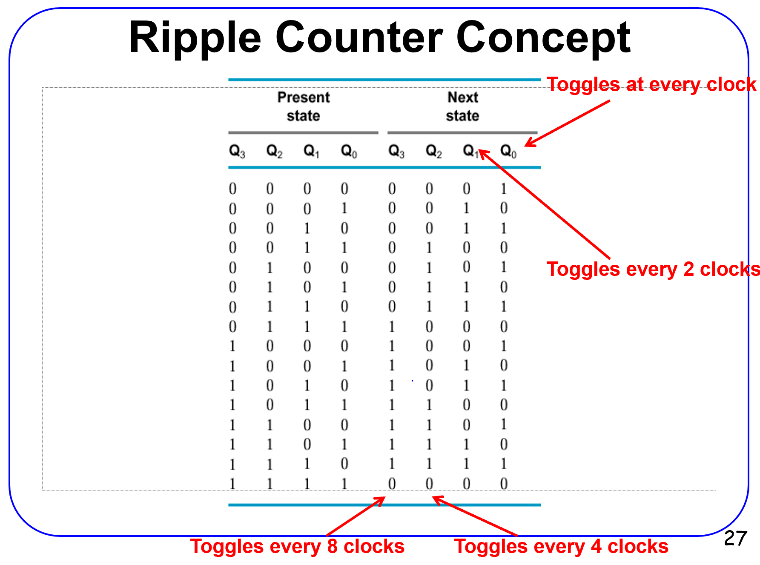
دقت کنید که کلاک های T فیلیپ فلاپ ها یکسان نیستند.



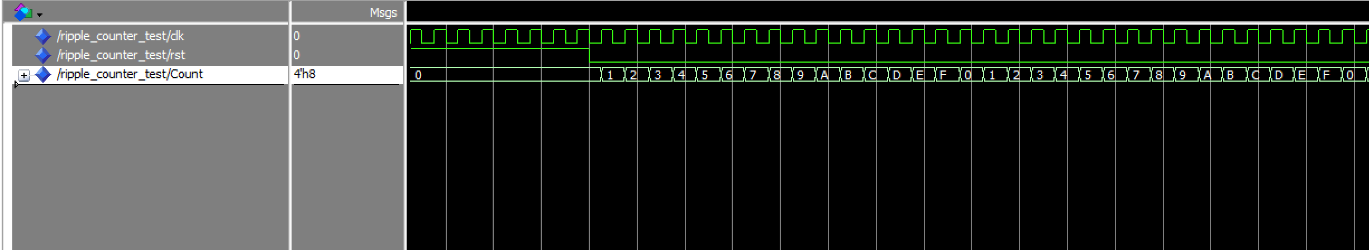
اگر شکل مدار خروجی را رسم کنیم مشاهده می کنیم:



مشاهده می کنیم در کلاک بعدی مقادیر 1 دونه افزایش پیدا کردند.و toggle ها را از نمودار فوق نیز مشاهده می کنیم.



شکل موج خروجی:

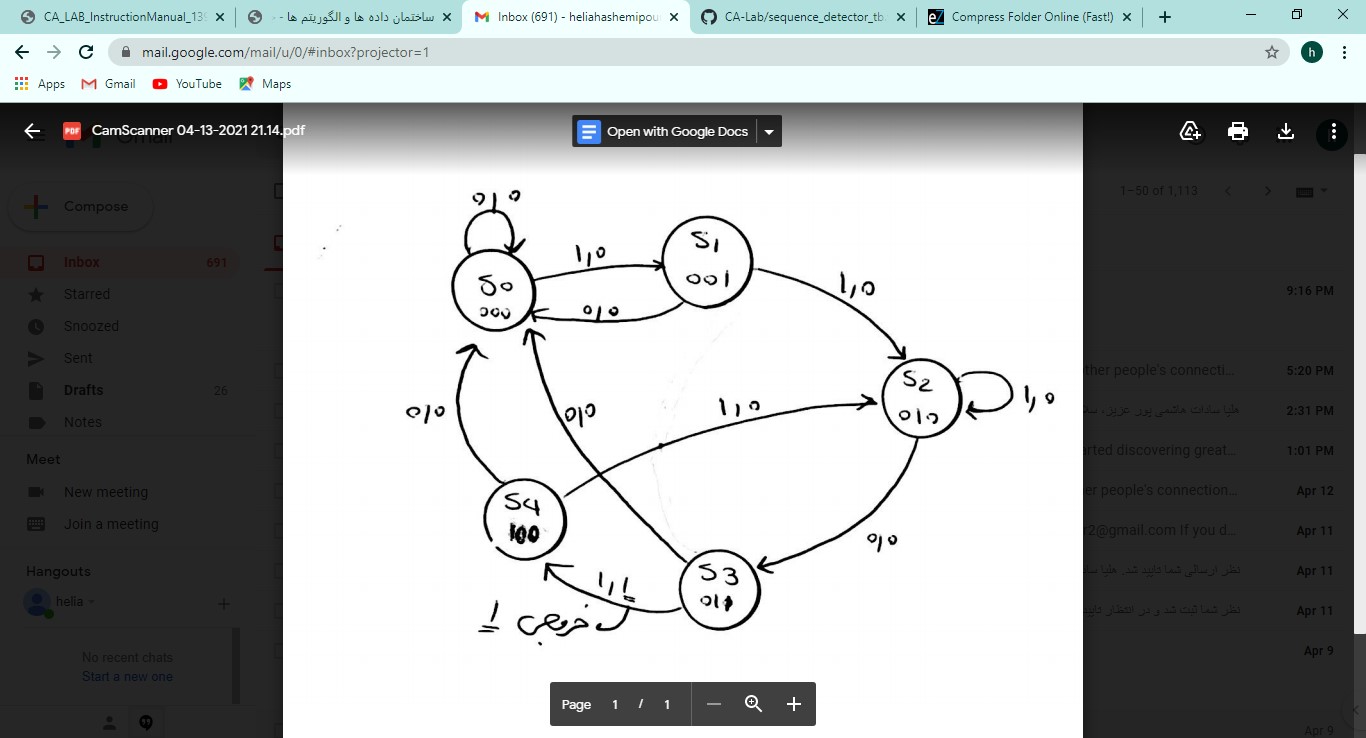


مشاهده می کنیم که تا reset غیرفعال می شود خروجی در کلاک های بالارونده بعدی به ترتیب یه دونه افزایش پیدا می کنند.

------------------------------------------------------------------------------------------------

**1101 mealy sequence detector**

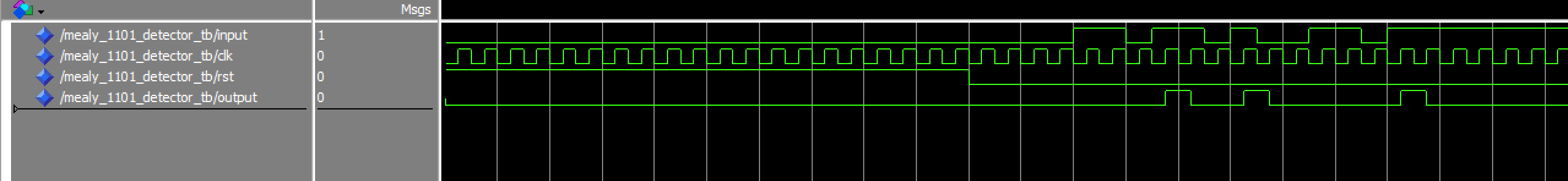
همانطور که می دانیم در مدار میلی ورودی و خروجی ها روی هر فلش نوشته می شود و برای پیدا کردن دنباله 1101 از الگوریتم زیر استفاده می کنیم:



نکات قابل توجه:

* چون هر دفعه 1 بیت ورودی میگیریم پس دو حالت برای آن پیش می آید یا 0 باشد یا 1 بنابراین 2 تا فلش خروجی از هر state باید وجود داشته باشد
* همچنین ممکن است state ها به هر دلیلی از این 5 state خارج شوند و وارد state دیگر شوند بنابراین در کد لحاظ شده هر موقع این اتفاق افتاد به state s0 برگردد.
* هرجا reset 1 باشد مدار در حالت 000 قرار میگیرد.

خروجی کد به صورت زیر است:



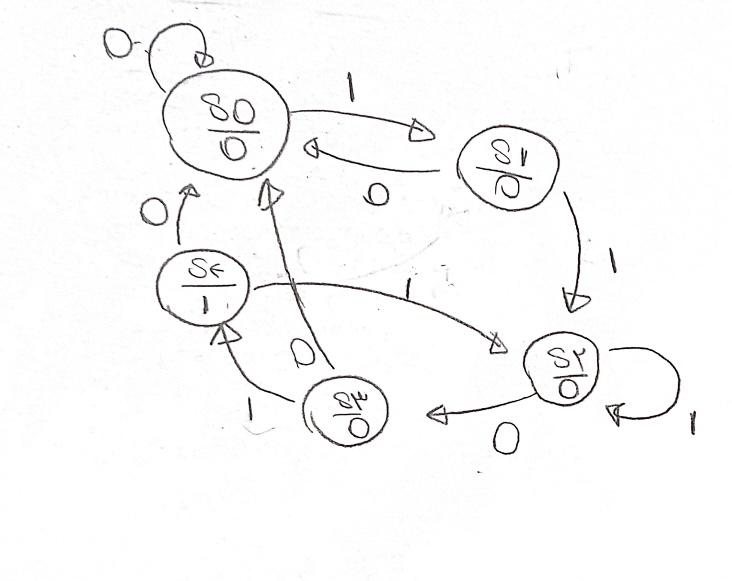
همانطور که مشاهده میکنیم ابتدا عدد 1 را پیدا می کند((s1 سپس در کلاک بعدی نیز دوباره عدد 1 را پیدا می کند (s2) بعد در کلاک بعدی 0 مشاهده می کند(s3) و بعد در کلاک بعدی 1 مشاهده می کند(s4) در اینجا خروجی 1 می شود.

بلافاصه در کلاک بعدی نیز عدد خوانده شده 1 است بنابراین overlapping رخ داده است و تا الان 11 داریم و از s4 وارد s2 میشویم و در کلاک بعدی نیز 0 دریافت شده وارد s3 می شویم و بعد آن نیز دوباره 1 پیدا می شود(s4) و باری دیگر خروجی 1 می شود.

در کلاک بعدی ورودی 0 است از s4 به s0 منتقل می شویم و باری دیگر پس از ورودی های 1101 دنباله را پیدا می کنیم.

**1101 moore sequence detector**

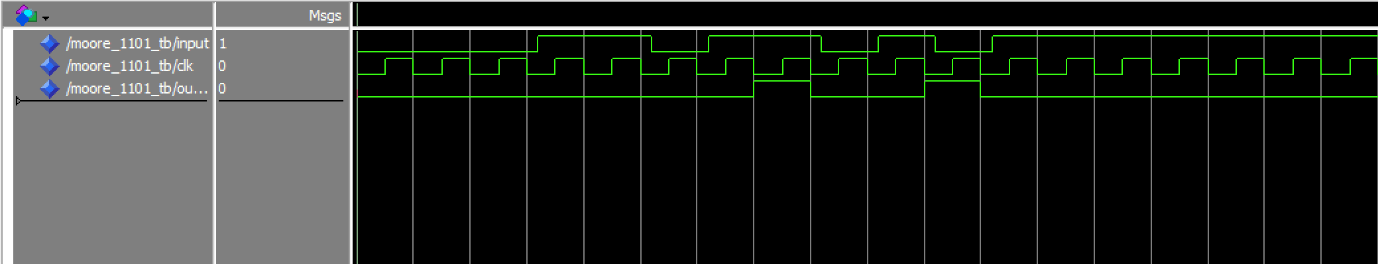
همانطور که می دانید مدار moore در خروجی هایش درون هر state مشخص می شود و اگر بخواهیم دیاگرام حالت آن را بکشیم به صورت زیر خواهد بود:



نکات قابل توجه:

* چون هر دفعه 1 بیت ورودی میگیریم پس دو حالت برای آن پیش می آید یا 0 باشد یا 1 بنابراین 2 تا فلش خروجی از هر state باید وجود داشته باشد
* همچنین ممکن است state ها به هر دلیلی از این 5 state خارج شوند و وارد state دیگر شوند بنابراین در کد لحاظ شده هر موقع این اتفاق افتاد به state s0 برگردد.

پس از رسم مدار خروجی به حالت زیر در می آید:

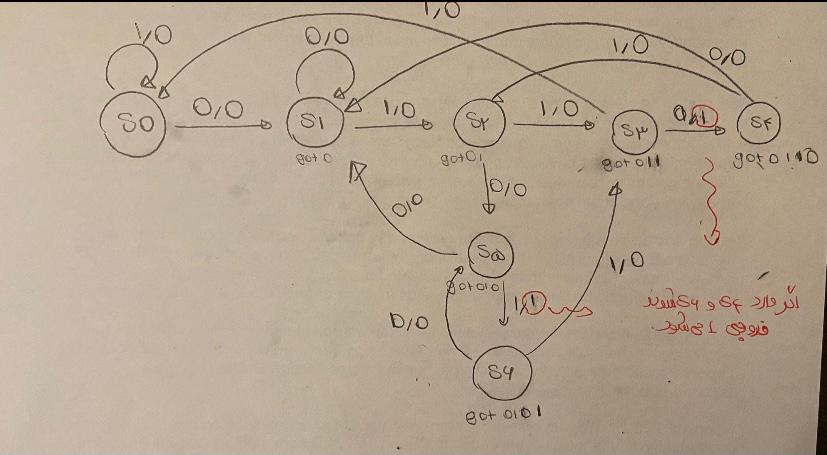


* دقت شود کلاک حساس به **لبه پایین رونده** است.
* همانطور که مشاهده می کنید در اولین لبه پایین رونده مقدار ورودی 0 است بنابراین در s0 می ماند.
* پس از انکه ورودی 1 می شود در اولین لبه پایین رونده وارد s1 میشود و با دریافت 1 دوم در کلاک بعدی وارد s2 میشود پس از ان با دریافت 0 وارد s3 میشود و در کلاک بعدی نیز ورودی 1 است بنابراین دنباله 1101 پیدا شده و خروجی 1 می شود.
* پس از آنکه اخرین 1 را دریافت کردیم و وارد s4 شده بودیم درکلاک بعدی با دریافت 1 وارد s2 می شویم و حالت overlapping رخ داده است و تا الان 11 را داریم به دریافت 0 در کلاک بعدی وارد s3 می شویم و با دریافت 1 اخر وارد s4 می شویم و دنباله 1101 دوباره پیدا شد و خروجی باری دیگر 1 شد.

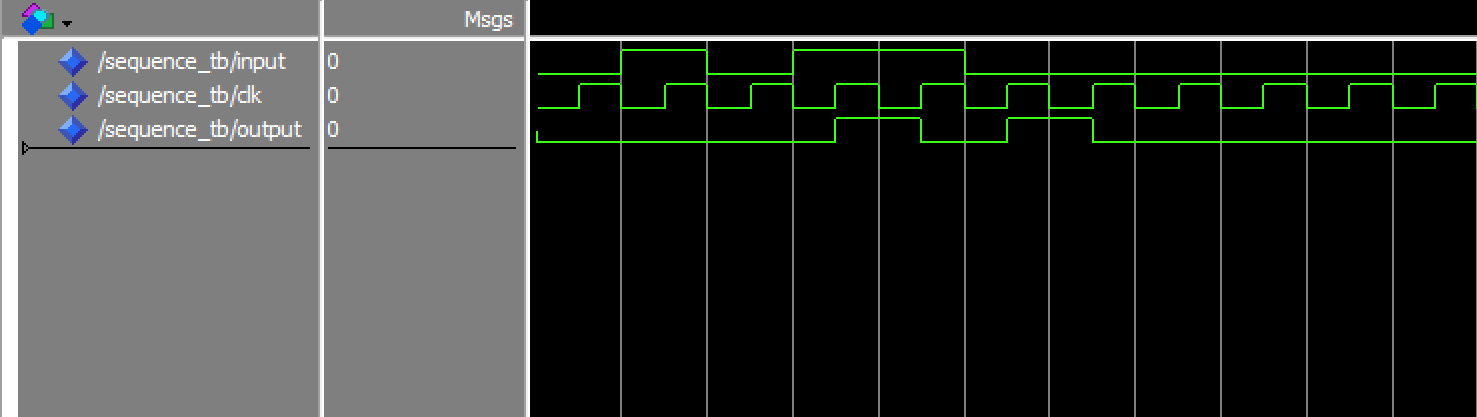
----------------------------------------------------------------------------------------------------

**Sequence detector for 0110 and 0101**

برای طراحی ماشینی که دو دنباله را با حالت overlapping درست کند باید طراحی زیر را داشته باشه باشیم که ما به صورت ماشین میلی طراحی کردیم.



پس از طراحی مشاهده می کنیم که خروجی به صورت زیر است:



* ابتدا در کلاک بالارونده اول 0 پیدا می شود پس واردs1 میشویم در کلاک بعدی نیز 1 پیدا می شود که وارد s2 می شویم در کلاک بعدی 0 پیدا می شود پی وارد s5 می شویم و در کلاک بعدی نسز 1 پیدا می شود و وارد s6 می شویم و به این معناست که 0101 پیدا شده و خروجی 1 می شود .
* در کلاک بعدی بعد از 0101 1 پیدا می شود پس یعنی overlapping رخ داده است و وارد s3 می شویم ودر کلاک بعدی نیز 0 دیده می شود که باعث وارد به s4 می شودو دنباله 0110 پیدا شده است و خروجی باری دیگر یک میشود.