

به نام خدا

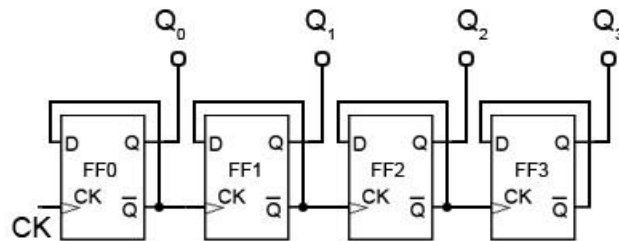
گزارش کار تمرین سری 3

نام و نام خانوادگی: فروغ افخمی

شماره دانشجویی: 9823006

استاد: زهرا زارع

UP COUNTER 4BIT:

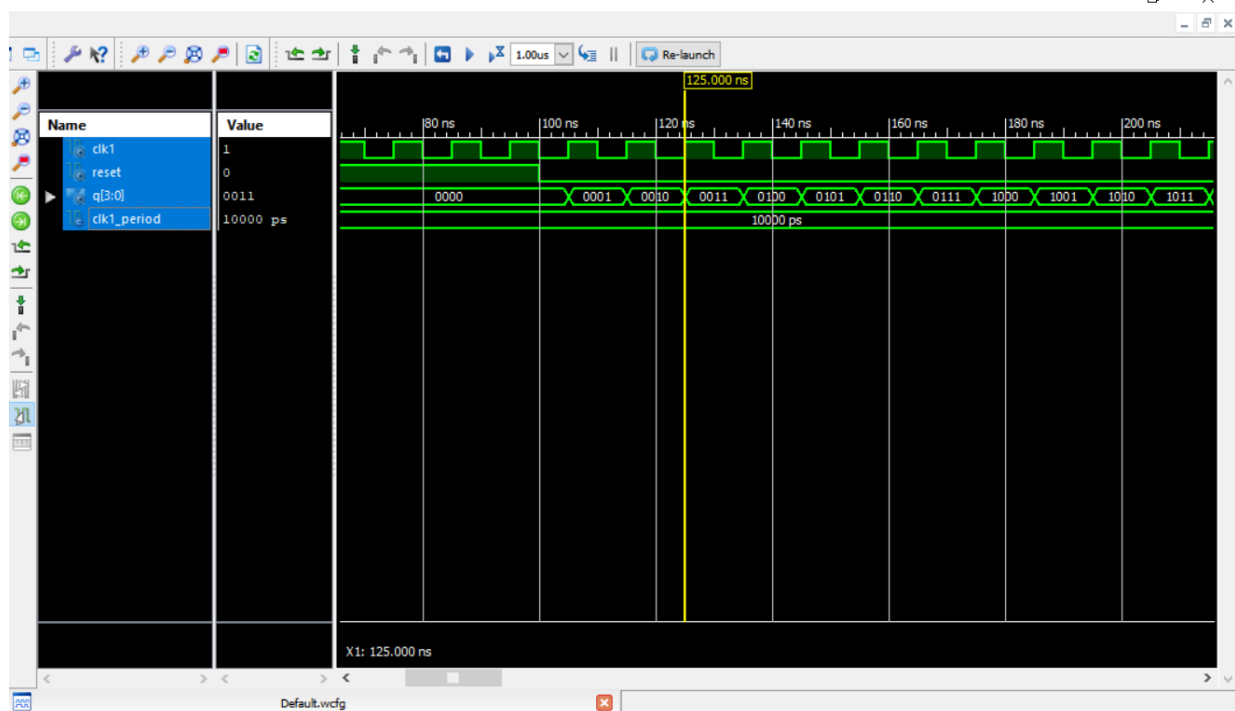
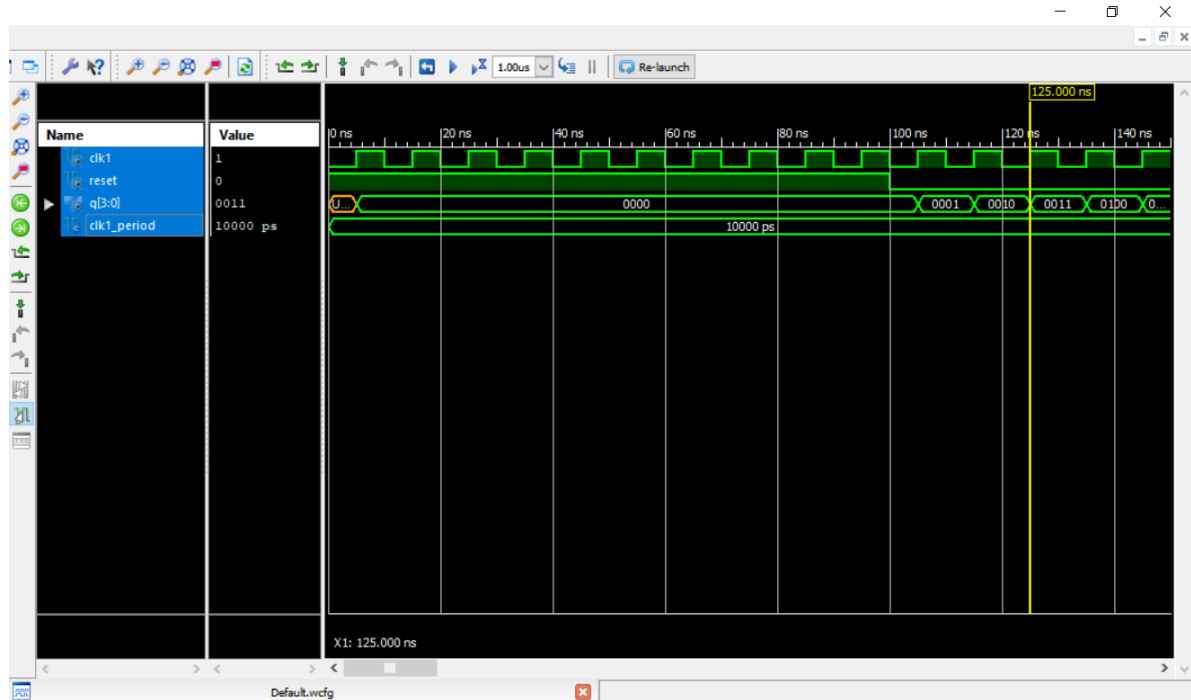


روش پیاده سازی:

با توجه به Upcounter 4 bit ما به 4 فلیپ فلاپ نیاز داریم در نتیجه یک فلیپ فلاپ ساخته و 4 بار از آن استفاده میکنیم.

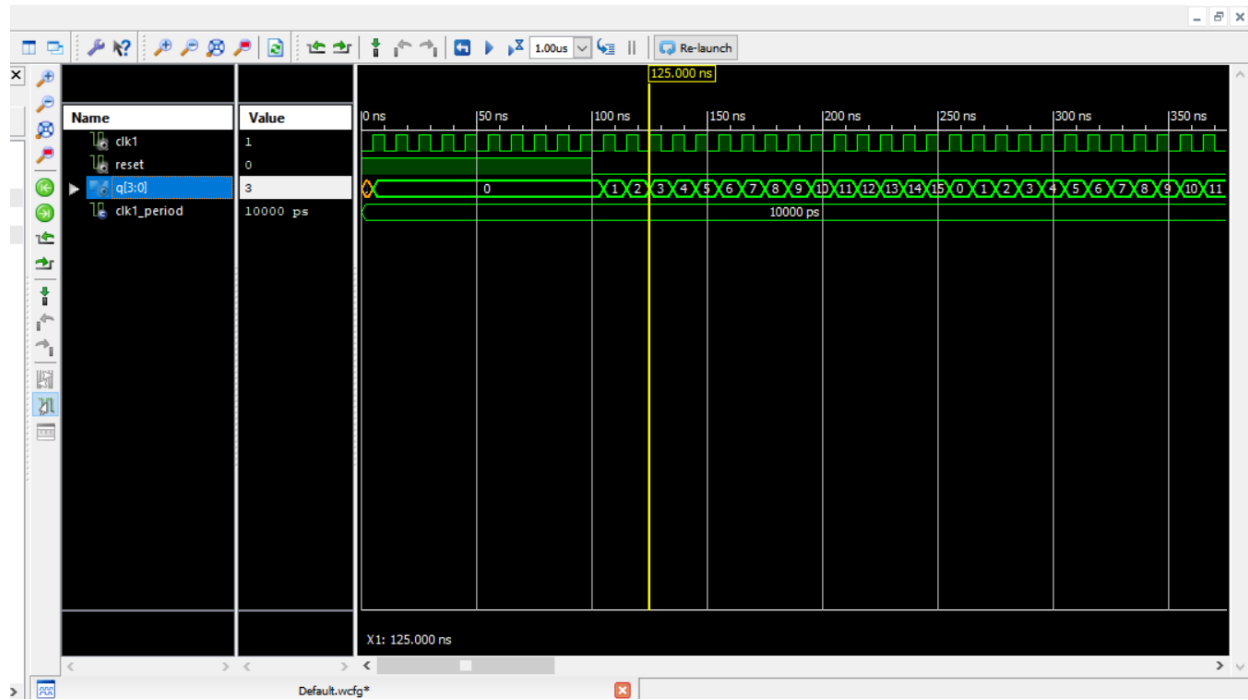
چون D فلیپ فلاپ از خروجی آن گرفته میشود در نتیجه ما فقط ورودی CLK و reset را داریم . و چون هیچ ورودی دیگری نداریم در کد نویسی مقدار اولیه Q, Q' را مشخص میکنیم که not یکدیگر نیز هستند. $(Q="0", Q'="1")$ ورودی کلاک فلیپ فلاپ اول کلاک هست ولی ورودی فلیپ فلاپ های بعدی Q' یا خروجی فلیپ فلاپ قبلی خود میباشد و همچنین ورودی D هر فلیپ فلاپ خروجی Q' فلیپ فلاپ میباشد . پس ما به سیگنال 4 بیتی نیاز داریم که QS نامگذاری شده است. (در کد). و خروجی مسیله ما نیز همان 4 q بیتی میباشد.

Simulation of testbench of the upcounter:



همانطور که در دو تصویر مشاهده میکنیم ابتدا $reset=1$ است و خروجی "0000" است وقتی $reset=0$ میشود منتظر لبه ی بالا رونده کلاک میماند و با هر لبه ی بالا رونده کلاک یکی مشمارد. (از 0 تا 15)

خروجی q به صورت unsigned decimal:



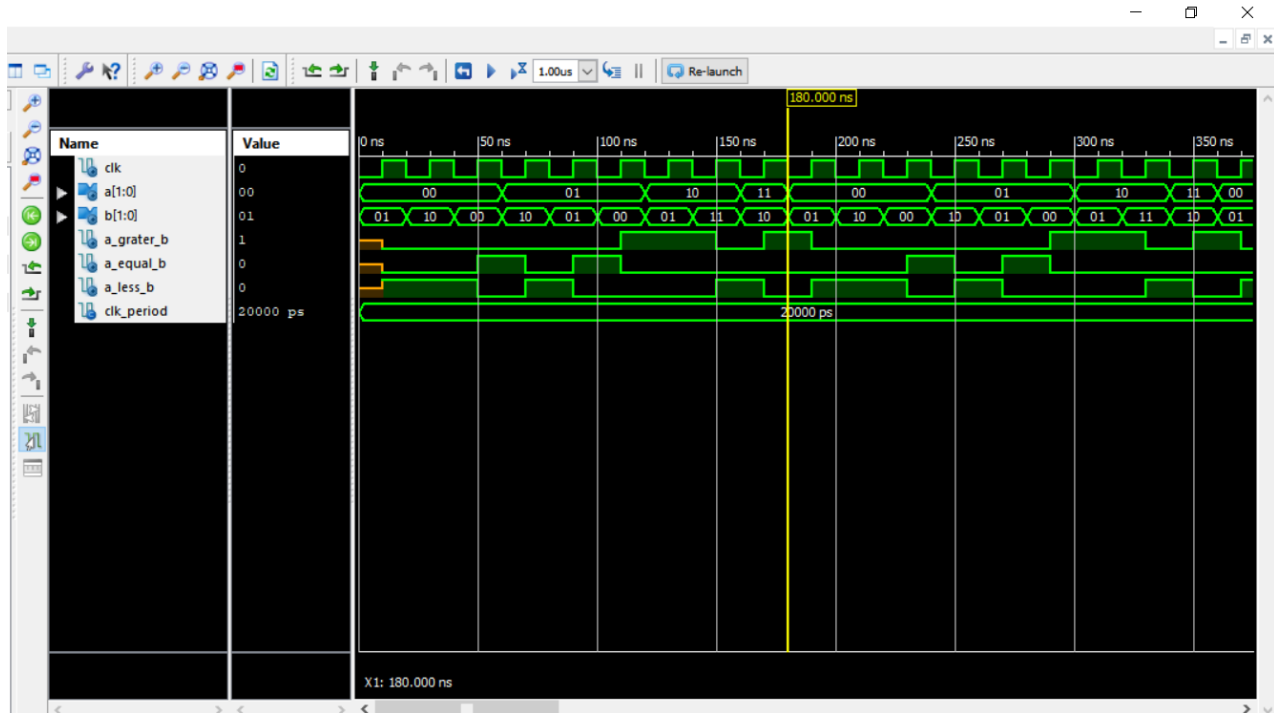
Comparator 2 bit:

در اینجا میخواهیم دو عدد دوبیتی را مقایسه کنیم در نتیجه با کمک If ابتدا دو بیت پر ارزش را مقایسه میکنیم اگر $A(1) > B(1)$ بود $A_greater_b = '1'$ میشود دو خروجی دیگر 0 میشوند. اگر $A(1) < B(1)$ باشد $A_less_B = '1'$ میشود و دو متغیر دیگر خروجی 0 میشوند. در غیر این صورت اگر بیت پر ارزش این دو باهم برابر بود اگر میکنیم اگر $A(0) > B(0)$ بود $A_greater_b = '1'$ میشود دو خروجی دیگر 0 میشوند. اگر $A(1) < B(1)$ باشد $A_less_B = '1'$ میشود و دو متغیر دیگر خروجی 0 میشوند و در غیر این صورت $A_equal_B = '1'$ میشود و دو خروجی دیگر 0 میشوند.

و با توجه به عبارت زیر در تست بنچ فرکانس کلاک نیز 50 مگا هرتز در نظر گرفته شده است.

constant clk_period : time := 20 ns;--frequency is 50 MHz => t=20 ns

Simulation of testbench of the comparator:



همان طور که مشاهده میکنیم خروجی نامشخص هست تا زمانی که یک لبه بالا رونده کلاک بیاید و دو عدد مقایسه شوند و خروجی ها مقدار بگیرند .

برای مثال در ابتدا یک لبه بالا رونده کلاک آمده و $A="00", B="01"$ مقایسه شده چون A کوچک تر از B است $A_less_B='1'$ میشود و خروجی های دیگر 0 میشوند. و این مقایسه با گذشت یک پریود دیگر از کلاک با ورودی های جدید انجام میشود. یا در مقایسه $A="11", B="10"$ چون A بزرگتر از B است $A_greater_B='1'$ میشود.

شبیه سازی با ورودی های unsigned decimal:

