

طراحی سیستم های دیجیتال

تمرین دوم

عباس یزدان مهر

۹۹۲۴۳۰۷۷

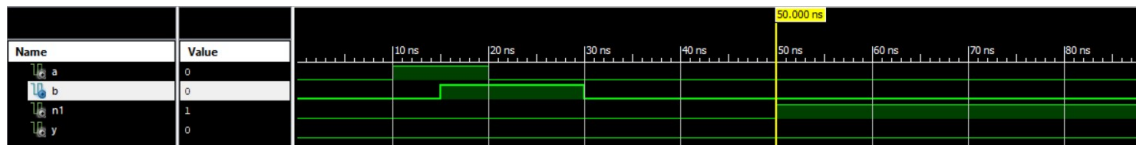
مهندسی کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی

abbas.yazdanmehr1@gmail.com

۲۳ آبان ۱۴۰۱

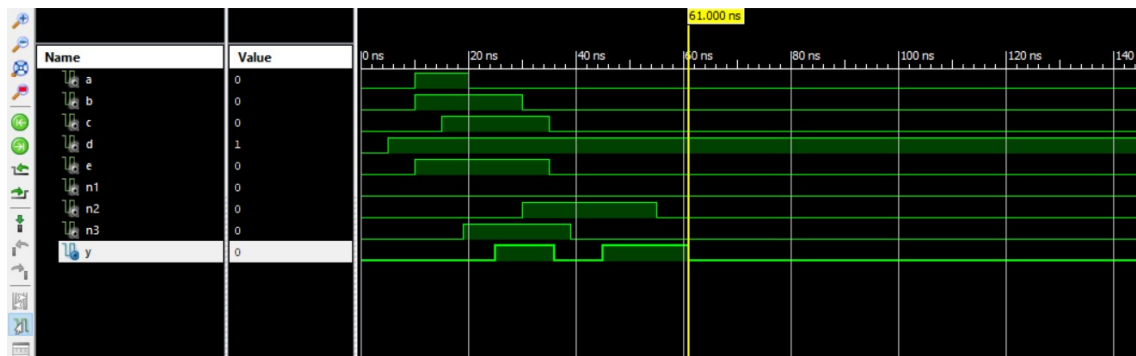
الف

برای سیگنال $n1$ برای اینکه تغییرات ورودی در خروجی اعمال شود باید سیگنال ورودی به مدت $20ns$ ثابت داشته باشد، چون نوع تاخیر $inertial$ است و از جایی که ورودی اولیه را برای خروجی صفر فرض می کنیم، پس سیگنال $n1$ صفر می ماند تا $50ns$ که در واقع $20ns$ پس از آخرین تغییر b است. برای سیگنال y چون طبق شکل موج های $n1, a$ این دو در هیچ جایی باهم یک نیستند پس سیگنال y همیشه صفر خواهد بود.

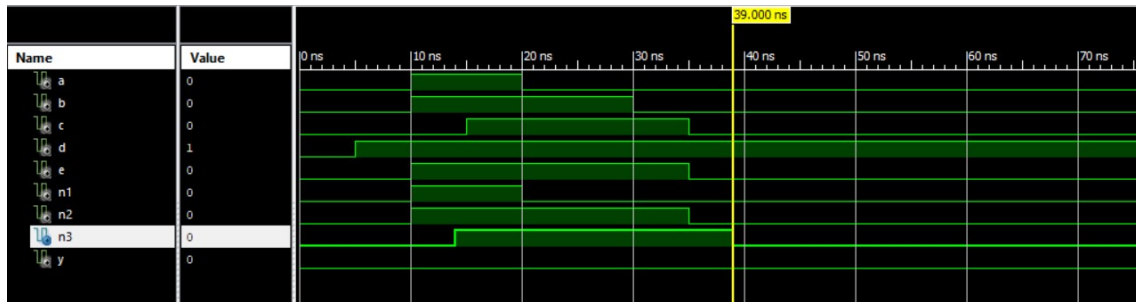


ب

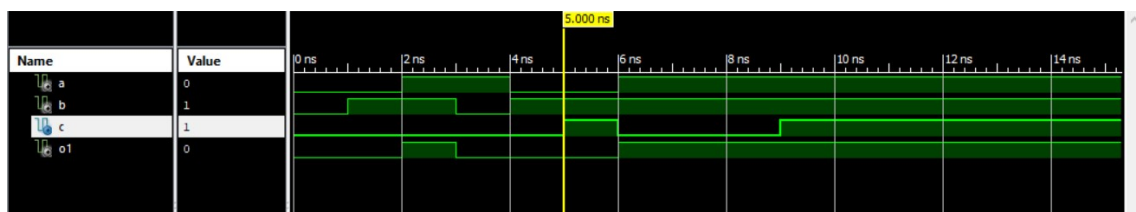
برای سیگنال $n1$ برای اینکه تغییرات ورودی در خروجی اعمال شود باید سیگنال ورودی به مدت $15ns$ ثابت داشته باشد، چون نوع تاخیر $inertial$ است و از جایی که ورودی اولیه را برای خروجی صفر فرض می کنیم، پس سیگنال $n1$ تا انتها صفر می ماند چون سیگنال a هیچ وقت به ثابت $15ns$ ای نمی رسد. برای سیگنال $n2$ برای اینکه تغییرات ورودی در خروجی اعمال شود باید سیگنال ورودی به مدت $20ns$ ثابت داشته باشد، چون نوع تاخیر $inertial$ است و از جایی که ورودی اولیه را برای خروجی صفر فرض می کنیم، پس سیگنال $n2$ پس از $30ns$ یک می شود چون سیگنال های d, e در مدت زمان $10ns$ تا $30ns$ یک هستند. برای سیگنال $n3$ چون $n1orc$ است و $n1 = 0$ پس همان c است با تاخیر $inertial4ns$. برای سیگنال y هم تاخیر $inertial6ns$ دارد و بطور مشابه سیگنال های قبل به سادگی قابل محاسبه است.



۲



۳

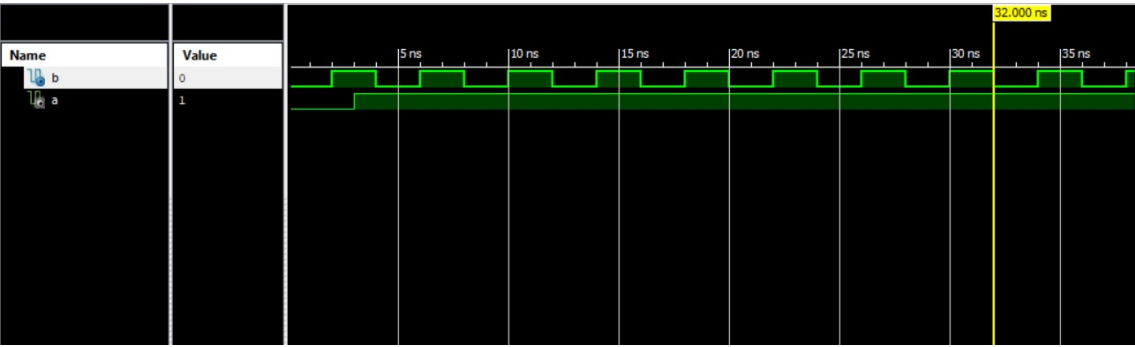


سیگنال $o1$ را که نتیجه ی بدون تاخیر $A \wedge B$ است را رسم می کنیم طبق شکل واضح است که تاخیر $3ns$ است. از جایی که مقدار اولیه همه ی ورودی ها طبق فرض صفر است پس تاخیر گیت not برابر $2ns$ است که در A اعمال شده است. بطور مشابه تاخیر گیت $nand$ $1ns$ است. چون دو ورودی داریم بطور دلخواه z را پس از یک ثانیه یک می گیریم و خروجی برابر نقیض y خواهد بود. سپس در $5ns$ هر دو مقدار را برعکس می کنیم تا صرفاً یک $transient$ داشته باشیم.



۴

سیگنال b هر $2ns$ ، not می شود. سیگنال a یک تاخیر $inertial$ دارد بنابراین برای تغییر خروجی نیاز به $3ns$ ثبات در ورودی ها دارد، پس ابتدا از جایی که b هر $2ns$ تغییر میکند پس نمی تواند تاثیری روی a بگذارد، از طرفی مقدار اولیه b, a صفر است پس سه نانو ثانیه صفر می ماند و حالا روی خود تاثیر می گذارد و به خاطر $nand$ یک می شود و سپس همواره یک می ماند.



پایان