

## تمرین کامپیوتری شماره 2

مدار های منطقی و سیستم های دیجیتال - گروه 2.

*لطفاً ابتدا تمام صفحات این فایل را بخوانید.*

هدف از این تمرین کامپیوتری طراحی یک مدار ترتیبی سنکرون نوع Moore است که بتواند دنباله ی 5 رقمی ی A یا B (ترتیب تشخیصی ی این دنباله ها/از چپ به راست کد باینری آن است) را روی ورودی ی s (یک سیگنال تک بیتی) تشخیص دهد (یک Sequence Detector). همپوشانی (Overlapping) نیز باید در نظر گرفته شود. کد های A و B برای هر دانشجو متفاوت است و طبق دستور صفحه ی آخر این فایل مشخص می گردد. برای مثال برای یک دانشجو داریم:  $A = 01001$  و  $B = 10100$ ، بنابراین ماشین سنکرون او باید در صورت تشخیص هر یک از این دو کد خروجی را یک کند.

- 1) ابتدا طراحی ی این ماشین Moore را روی کاغذ انجام داده و به عبارت های بولین برسید. این بخش را در گزارش قرار دهید (شامل دیاگرام حالت ها، جدول حالت ها و عبارت های بولین).
- 2) حال در پروژه ای به نام "seqdet1"، کد رفتاری Verilog را برای این طراحی بنویسید. یک ریست آسنکرون نیز برای ریست کردن حالت خود قرار دهید که اسم سیگنال آن reset باشد. پروژه را روی یک FPGA کامپایل کرده و برای شبیه سازی، یک شکل موج به ورودی ها داده (حتماً شکل موج شامل تغییر reset برای تست آن و در صورت امکان مشاهده ی overlapping در تشخیص دنباله باشد) و خروجی را بررسی نمایید. کد این قسمت را در گزارش خود نیز قرار دهید (با فونت کوچکتر و مناسب).
- 3) **بخش اختیاری (نمره ی اضافی):** در پروژه ای به نام "seqdet2" شماتیک طراحی قسمت 1 را در قسمت شماتیک نرم افزار Quartus II رسم کنید (در رسم شماتیک خود تا آنجایی که می توانید مدار را ساده کنید، مثلاً گاهی به جای یک تعداد گیت می شود از MUX که در library موجود است استفاده کرد که تشخیص این موضوع از یک عبارت بولین مناسب ناشی می شود). از فلیپ فلاپ های نوع D، گیت ها و Mega Block های موجود در کتابخانه ی Quartus II استفاده کنید. از فلیپ فلاپ هایی استفاده کنید که ریست آسنکرون داشته باشند به طوری که هر گاه سیگنال ورودی ی reset فعال شد مدار در حالت شروع قرار گیرد. ورودی های مدار s و reset هستند و خروجی ی مدار out نام گذاری شود. شماتیک این بخش را در گزارش قرار ندهید. شماتیک را کامپایل و بر روی یک FPGA از شرکت Altera سنتز کرده و یک شکل موج به ورودی های سیمولیشن داده (شامل تغییر reset و مشاهده ی overlapping) و خروجی را شبیه سازی نمایید.

### (a) نحوه ی ذخیره ی پروژه و آرشیو آن

در پایان کار برای شما دو پروژه وجود دارد. یکی مربوط به قسمت 2 تمرین که باید نام پروژه "seqdet1" باشد و دیگری مربوط به قسمت 3 که باید به نام "seqdet2" باشد. فایل های کد (Verilog) و فایل های شماتیک و خروجی سیمولیشن و ... در هر دوی پروژه ها را به نام خود پروژه (برای مثال فایل شماتیک "seqdet2.bdf") ذخیره کنید. همان طور که ذکر شد قسمت 3 (شماتیک) اختیاری است و نمره اضافی دارد.

حال پروژه (ها) را با include کردن همه چیز، به نام های خود آرشیو کنید. بنابراین یک (دو) فایل آرشیو خواهیم داشت که پسوند "qar\*" دارند.

### (b) نوشتن گزارش

گزارشی از انجام این تمرین کامپیوتری به طور تقریبی در سه صفحه (بیشتر نباشد) ارائه دهید. این گزارش نشان دهنده ی مراحل است که شما به تئوری، نوشتن برنامه و شبیه سازی ی آن رسیدید. آن را حتماً به صورت pdf و به نام "CA2\_Rep\_87xxxxxx.pdf" ذخیره کنید. در صورت حجم بالای فایل به هر دلیلی ممکن است فایل قابل دانلود نباشد. هم چنین در پایان گزارش می توانید به یک یا چند مورد از تست های انجام شده روی پروژه ها اشاره کنید. (در مورد این تمرین کامپیوتری در قسمت های 1 و 2 به چیز هایی اشاره شده که حتماً باید در گزارش یافت شوند).

### (c) فایل zip نهایی و ارسال آن

حال فایل های زیر را درون یک فایل zip به نام "87xxxxxx\_CA2.zip" ذخیره کنید. قسمت اول نام فایل، شماره دانشجویی شماست.

seqdet1.qar	seqdet1.v	CA2_Rep_87xxxxxx.pdf
seqdet2.qar	seqdet2.bdf	CA2_info.txt

قسمت هایی که با رنگ سبز مشخص شده اند اختیاری اند. حتماً فایل های کد (و یا شماتیک) پروژه ها را نیز همان طور که در بالا مشخص شده دوباره کپی کنید. هم چنین فایل text به نام نوشته شده در بالا را ایجاد کنید و در آن Quartus Version استفاده شده را بنویسید (از منوی help و گزینه ی about بروید و سطر اول پنجره ی باز شده را کپی کنید). حتماً نام فایل ها را به همین صورت مشخص کنید. در فایل "CA2\_info.txt" شماره دانشجویی و A و B مخصوص به خود را حتماً وارد کنید.

دقت کنید در صورتی که فایل آرشیو شما با نرم افزار همان version باز نشود، این نشان دهنده ی مخدوش بودن آن فایل است و این فایل در نظر گرفته نمی شود. توصیه می شود برای جلوگیری از مشکل فایل آرشیو از Quartus Version 4.0 که در کلاس بررسی می شود و در اختیار برخی از شما هست استفاده کنید. چرا که هم نحوه ی آرشیو گرفتن در Version های دیگر کمی متفاوت است و هم چنین محیط Version های جدید تغییر های زیادی یافته است.

حال فایل zip را با ایمیلی بدون متن و با subject "87xxxxxx\_CA2" به ایمیل "sharifdldca AT gmail . com" ارسال کنید. آخرین مهلت ارسال ساعت 23:59 روز پنجشنبه 30 ام اردیبهشت است. فراموش نکنید که حتماً فایل zip را پیوست ایمیل کنید. در مورد این شماره ی تمرین، به تمرین ارسال شده بعد از تاریخ معین نمره ای تعلق نمی گیرد.

در نظر بگیرید که در شماره دانشجویی شما، X رقم اول از سمت راست و Y رقم سوم از سمت راست است. همان طور که در صورت تمرین مشخص است ماشین سنکرون نوع موور شما باید دنباله های A یا B را تشخیص دهد. حال هر یک از دانشجویان نیاز دارند تا A و B خود را بر اساس X و Y از جداول زیر پیدا کنند. در صورت عدم رعایت این جداول و یا هر گونه اشتباه، نمره ای به تمرین شما تعلق نمی گیرد.

### پیدا کردن A از روی X:

X	A	معادل مبنای ده A
0 or 1	10110	22
2	10111	23
3	11000	24
4	11001	25
5	00101	5
6	00110	6
7	00111	7
8	01000	8
9	01001	9

### پیدا کردن B از روی Y:

Y	B	معادل مبنای ده B
0 or 1	01101	13
2	11101	29
3	00011	3
4	10011	19
5	10100	20
6	01100	12
7	11100	28
8	00010	2
9	10010	18