

بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷) مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نكات مهم:

- هنگام تحویل تمرینات، حتماً نام، نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را قید کنید.
- دانشجویان می توانند در حل تمرینات به صورت دونفره یا چندنفره با هم همفکری و بحث نمایند ولی هر شخص می بایست در نهایت جواب و استدلال خودش را به صورت انفرادی بنویسد و در صورت شباهت جوابهای دو یا چند نفر، تمامی افراد نمره را از دست خواهند داد!
 - تحویل تمرینات فقط به صورت الکترونیکی خواهد بود.
 - در نسخه الکترونیکی، صورت یا شماره سوالها نیز همراه پاسخها در فایل نوشته شود.
- برای تحویل نسخه الکترونیکی، تمرینات را قبل از موعد تحویل در سامانه مودل با فرمت pdf آپلود نمایید.
 - پاسخها و روال حل مسائل را به صورت دقیق و شفاف بیان کنید.
 - از خط خوردگی و نگارش ناخوانا بپرهیزید.
- اگر فکر می کنید سوالی چندین تفسیر دارد، با درنظر گرفتن فرضهای منطقی و بیان شفاف آنها در برگه، اقدام به حل آن نمایید.
 - واحدهای اعداد فراموش نشود!
- دانشجویان عزیز، تمرینات مشخص شده در «بخش اول: سؤالات اختیاری» برای تمرین بیشتر شما در منزل طراحی شده است و نیازی به تحویل جواب آنها نیست.
- برای حل تمرینهای اختیاری به کتاب راث که در سامانه courses به آدرس الله الله به الفتیاری به کتاب راث که در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این https://courses.aut.ac.ir قرار دارد مراجعه کنید و در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این تمرین ها، در زمان کلاس حل تمرین، به تدریسیار خود مراجعه نمایید.
 - بخش اول: سوالات اختيارى
 - مسائل شماره ۳-۱۲، ۲۰-۱۳ و ۲۵-۱۵ از کتاب راث



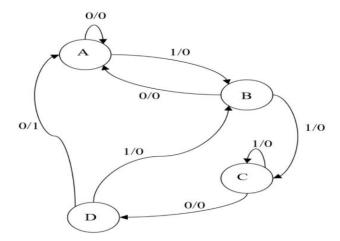
بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷) مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴



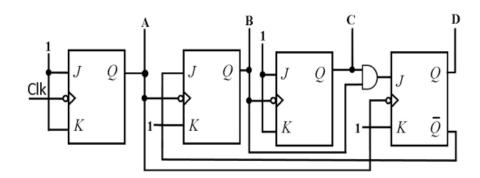
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

■ بخش دوم: سوالات اصلي

۱. با استفاده از فلیپفلاپهای JK مداری طراحی کنید که دیاگرام حالت زیر را پیادهسازی کند و مدار حاصل را رسم کنید. برای کدگذاری حالات از ترتیب باینری (binary encoding) از A تا D استفاده کنید. (۳۰ نمره)



۲. مدار ترتیبی زیر را در حالت ABCD=0000 قرار داده و سپس پالسهای کلاک را به آن اعمال می کنیم.
 تغییر حالتهای این مدار را به ترتیب بنویسید. (۲۰ نمره)





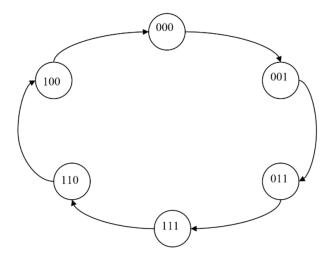
بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷) مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴



دانشگاه صنعتی امیر کبیر

.

۳. دیاگرام حالت زیر مربوط به یک شمارنده 6 modulo است که از حالت 000 شروع می شود. (۲۰ نمره)
 الف) ابتدا با روش حداقل هزینه (Minimal Cost) و با استفاده از T-FF این مدار را طراحی کنید.
 ب)آیا برای حالات مشخص نشده در مدار مشکلی وجود دارد؟ توضیح دهید.



۴. یک ماشین حالت توسط کد وریلاگ صفحه بعد توصیف شده است. (۲۰ نمره)
 الف) به چند فلیپفلاپ برای ساخت این ماشین حالت نیاز داریم؟
 ب) دیاگرام حالت ماشین را رسم کنید. (نیازی به رسم خود مدار نیست.)

ج) اگر دنباله ورودی از چپ به راست بصورت زیر باشد، دنباله خروجی چیست؟

1010100101

د) آیا reset در این مدار از نوع سنکرون است یا آسنکرون؟ توضیح دهید.



دانشكده مهندسي كامپيوتر

بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷)



دانشگاه صنعتی امیر کبیر

```
مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴
```

```
module (clock, reset, in, out);
   input clock;
                  // active-high reset
   input reset;
   input in;
                  // input
                  // output
   output out;
                   // The output is the target of a procedure.
   reg
                 // state
         state;
   reg
// Parameters define the FSM states.
   parameter stateA = 2'b00, stateB = 2'b01, stateC = 2'b10, stateD = 2'b11;
// State machine
   always@(posedge clock or posedge reset) begin
      if (reset)
         state <= SA;
      else begin
         case (state)
            SA: if(in)
                   state <= stateB;
            SB: if(~in)
                   state <= stateC;
            SC: if(in)
                   state <= stateD;
                else
                   state <= stateA;
            SD: if(in)
                   state <= stateB;
                else
                   state <= stateC;
            default: state <= 2'bxx;
         endcase
      end
   end
   always@(state) begin
      case (state)
         stateA: out = 1'b0;
         stateB: out = 1'b0;
         stateC: out = 1'b0;
         stateD: out = 1'b1;
         default: out = 1'bx;
      endcase
   end
```

endmodule



بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷) مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۵. جدول حالت زیر را با رسم implication chart تا جای ممکن کاهش حالت دهید. (۲۰ نمره)

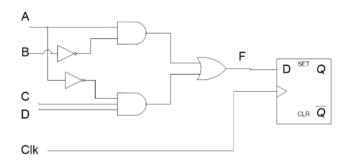
	X	
	0	1
Α	A/0	E/1
В	E/1	<i>C</i> /0
С	A/1	D/1
D	F/0	G/1
Ε	B/1	<i>C</i> /0
F	F/0	E/1
G	A/1	D/1

⁹. مدار زیر را در نظر بگیرید.

الف) با استفاده از جدول کارنو مشخص کنید آیا مدار تولید کننده F هازارد دارد یا خیر. در صورت مثبت بودن پاسخ، نوع هازارد را نیز مشخص کنید.

ب) با کشیدن شکل موج و با فرض ۵ نانوثانیه تاخیر برای وارون کنندهها و ۱۰ نانوثانیه تاخیر برای سایر گیتها، صحت نتیجه قسمت الف را بررسی کنید.

ج) اگر تغییرات ورودیهای A تا D دقیقاً همزمان با لبه کلاک انجام شوند، حداقل پریود کلاک چقدر باشد تا مدار به درستی کار کند؟ تاخیر فلیپفلاپ را ۱۰ نانوثانیه، زمان setup آن را ۱۵ نانوثانیه، و زمان hold آن را ۷ نانوثانیه در نظر بگیرید.





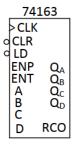
بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷) مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴



دانشگاه صنعتی امیر کبیر

.1 .. 1 .. 811

- بخش سوم: سوالات امتيازي
- ۷. دیاگرام حالت Mealy مداری را رسم کنید که یک ورودی X را در هر پالس ساعت (Clock) دریافت می کند و خروجی آن (Z) هنگامی یک میشود که دنباله ۱۰۱۱۱ در ورودی دریافت شده باشد. این مدار باید همپوشانی دنباله را هم بپذیرد. بنابراین دنباله ۱۰۱۱۱۱۱۱ باید دوبار خروجی را یک کند. (فقط رسم دیاگرام حالت کافی است). (۲۰ نمره)
- گ. یک ماشین حالت سنکرون دارای دو ورودی x_1 و x_2 و خروجی x_1 است. ابتدا با مقایسه ورودیها در لبه کلاکها منتظر می ماند تا در دو پالس متوالی کلاک مقادیر یکسانی در ورودیها ببیند. پس از آن تعداد یکها در ورودی x_1 را چک می کند و با دیدن تعداد فرد یک در این ورودی، خروجی یک شده و با مشاهده تعداد زوج یک در این ورودی، خروجی صفر می شود. (۳۰ نمره)
 - الف) اگر ماشین حالت از نوع میلی باشد، دیاگرام حالت و جدول حالت را رسم کنید.
 - ب) اگر ماشین حالت از نوع مور باشد، دیاگرام حالت و جدول حالت را رسم کنید.
- ۹. با استفاده از یک شمارنده ۴بیتی و گیتهای مورد نیاز شمارندهای طراحی کنید که مرتباً از ۵ به ۱۳ بالا شمرده و سپس از ۱۳ به ۵ پایین بشمرد و این چرخه تکرار گردد. (نمره کامل به مدار با حداقل گیت داده خواهد شد.) (۲۰ نمره)





بسمه تعالی طراحی مدارهای منطقی نیمسال اول ۱۴۰۰ تمرین (۷) مهلت تحویل ۱۴۰۰/۱۰/۱۴

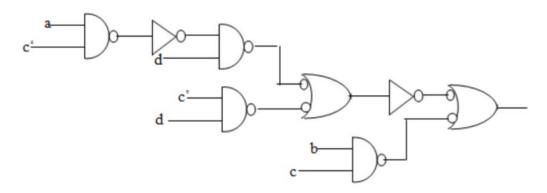


دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۱۰. مدار زیر را در نظر بگیرید، با فرض اینکه تاخیر گیتهای NAND برابر 10ns و تاخیر گیتهای وارون کننده برابر با 5ns است، به سوالات زیر پاسخ دهید: (۳۰ نمره)

الف) ابتدا بدون رسم شکل موج، با استفاده از یکی از روشهایی که در درس آموختید تعیین کنید که آیا این مدار هازارد دارد یا خیر. در هر دو حالت پاسخ مثبت یا منفی دلیل پاسخ خود را بطور کامل توضیح دهید. همچنین در صورتی که پاسخ مثبت است، نوع هازارد را مشخص کنید.

ب) با رسم شکل موج پاسختان به سوال قبلی را راستی آزمایی نمایید. چنانچه پاسخ مثبت بوده باشد، عرض پالس ناخواسته را نیز گزارش کنید.



موفق باشيد