



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۱۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

دستور کار:

- هنگام تحویل تمرینات، فیلدهای تاریخ، نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی را پر کنید.
- دانشجویان می‌توانند در حل تمرینات به صورت دوتایی یا چندتایی با هم همفکری و بحث نمایند ولی هر شخص می‌بایست 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 نسخه‌ی الکترونیکی، پاسخ‌ها در فایل سوالات نوشته شود و به هیچ وجه صورت سوالات را پاک نکنید!
- برای تحویل نسخه الکترونیکی، تمرینات را قبل از موعد تحویل در سامانه Ceit Online Courses صفحه‌ی درس 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 می‌کنید سوالی چندین تفسیر دارد، با در نظر 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: سوالات اختیاری» برای تمرین بیشتر شما در منزل طراحی شده است و نیازی به تحویل جواب آن‌ها نیست.
- برای حل تمرین‌های اختیاری به کتاب مانو که در fileserver قرار دارد مراجعه کنید و در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این تمرین‌ها، در زمان کلاس حل تمرین، به تدریس‌یار کلاس خود مراجعه نمایید.



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۱۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

■ بخش اول : سوالات اختیاری

سوالات ۶-۲۵، ۶-۲۲، ۶-۲۰

■ بخش دوم : سوالات اصلی

۱. (۴۰ نمره) قطعه کد زیر را در نظر گرفته و به سوالات پاسخ دهید.

الف) مشخص کنید این ماشین میلی است یا مور؟

ب) دیاگرام حالت این ماشین را رسم کنید.

پ) رشته‌ی ورودی که توسط این ماشین کشف می‌شود چیست؟

ت) آیا این ماشین قابلیت همپوشانی ورودی‌ها (overlapping input) را دارد؟



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۱۳)

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

```
module GuessWhat (j, rst, clk, w);  
input j, rst, clk;  
output w;  
parameter [2:0] a=0, b=1, c=2, d=3, e=4, f=5;  
reg [2:0]current, next;  
    always@(current, j)  
    begin  
        next=0;  
        case(current)  
            a: if(j) next=b; else next=a;  
            b: if(j) next=c; else next=a;  
            c: if(j) next=c; else next=d;  
            d: if(j) next=e; else next=a;  
            e: if(j) next=c; else next=f;  
            f: if(j) next=b; else next=a;  
            default next=a;  
        endcase;  
    end  
assign w=(current==f)?1:0;  
always@(posedge clk,negedge rst)  
    if (~rst) current<=a;  
    else current<=next;  
endmodule;
```



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۱۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

۲. (۴۰ نمره) می‌خواهیم مداری داشته باشیم که هرگاه رشته‌ی ۱۱۰۱ را در ورودی مشاهده نمود،

خروجی آن یک شود. با در نظر گرفتن فرض‌های زیر، ماشین حالت این مدار را رسم کنید:

الف) برای پیاده‌سازی بر اساس ماشین میلی، اگر قرار باشد این ماشین را با فلیپ فلاپ JK بسازیم، به چند فلیپ فلاپ نیاز داریم؟

ب) برای پیاده‌سازی بر اساس ماشین مور، اگر قرار باشد این ماشین را با فلیپ فلاپ D بسازیم، به چند فلیپ فلاپ نیاز داریم؟

پ) بر اساس پیاده‌سازی به صورت ماشین میلی با در نظر گرفتن امکان همپوشانی ورودی‌ها، اگر قرار باشد این ماشین را با فلیپ فلاپ T بسازید، ورودی فلیپ فلاپ‌ها چیست؟

ت) بر اساس پیاده‌سازی به صورت ماشین مور با در نظر گرفتن امکان همپوشانی ورودی‌ها، اگر قرار باشد این ماشین را با فلیپ فلاپ JK بسازید، ورودی فلیپ فلاپ‌ها چیست؟

• راهنمایی: رشته‌ی ورودی زیر را در نظر بگیرید:

۰۱۱۱۰۱۱۰۱

ورودی

۰۰۰۰۰۱۰۰۰

خروجی

در حالتی که برای ورودی‌ها همپوشانی نداریم، خروجی فقط یک مرتبه، ۱ می‌شود اما در حالتی که همپوشانی داریم، خروجی دو مرتبه، ۱ می‌شود:

۰۱۱۱۰۱۱۰۱

ورودی

۰۰۰۰۰۱۰۰۱

خروجی



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۱۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

۳. (۲۰ نمره) پس از ساده‌سازی جدول حالت زیر مشخص کنید که این FSM چند حالت خواهد داشت.

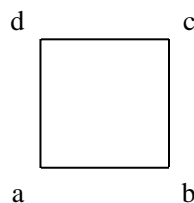
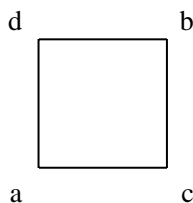
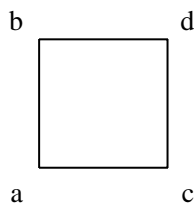
خروجی	حالت بعدی	حالت فعلی	ورودی
1	B	A	0
0	C	A	1
1	A	B	0
0	C	B	1
1	C	C	0
1	E	C	1
0	F	D	0
1	A	D	1
1	C	E	0
1	E	E	1
0	F	F	0
1	A	F	1



■ سوال اختیاری امتیازی

۱. (۳۰ نمره) یک ماشین حالت را در نظر بگیرید که پس از اعمال ساده‌سازی‌های ممکن دارای چهار حالت a , b , c و d می‌باشد. طبیعتاً برای پیاده‌سازی این حالات نیاز به دو متغیر حالت و دو فلیپ فلاپ می‌باشد. در ابتدای امر به نظر می‌رسد که برای مقداردهی به هر یک از حالات چهارگانه (state assignment) تعداد $4!$ یا 24 انتخاب مختلف وجود داشته باشد. اما همان گونه که از درس به یاد دارید، ما همیشه سعی می‌کنیم که حالت‌های مرتبط به یکدیگر را با کمترین تعداد تغییر بیت نمایش دهیم. برای رسیدن به این هدف (برای چهار حالت) می‌توان مربعی را تصور کرد که در آن راس‌های منتهی به یال‌ها نشان‌دهنده حالت‌های مرتبط به یکدیگر و دارای یک تغییر هستند. سپس باید تلاش کرد که حالت‌های ممکن را بر روی رئوس این مربع نگاشت نمود.

الف) با توجه به این توضیحات، ابتدا نشان دهید که برای این مسئله با چهار حالت (state) فقط ۳ فرم متمایز زیر می‌تواند وجود داشته باشد. به عبارت دیگر، همه 24 انتخاب مختلف با دوران این ۳ حالت قابل حصول هستند.



ب) اکنون فرض کنید که تعداد حالات m باشد و تعداد متغیرهای حالت r به گونه‌ای که $2^{r-1} < m \leq 2^r$ با تعمیم روش بالا به مکعب‌های r -بعدی، نشان دهید که تعداد حالت‌های متمایز ممکن برابر است با:

$$2^r! / (r! 2^r (2^r - m)!)$$

موفق باشید

گروه تدریس‌یاری