



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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی غریب پور

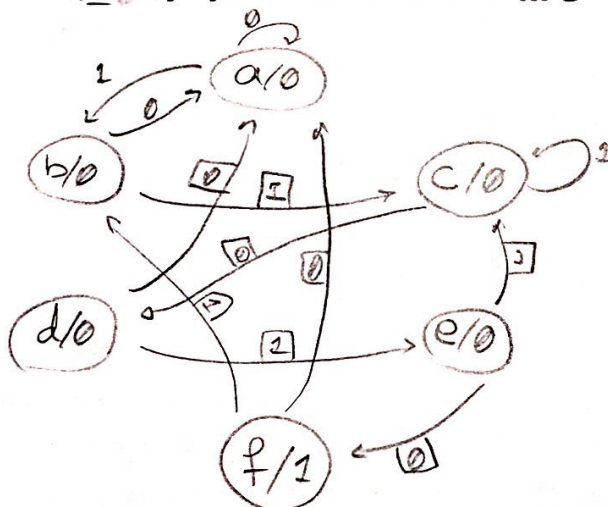
بخش اول: سوالات اختیاری

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؟ مور ، چرا که خروجی به ورودی ربطی ندارد.
- ب) دیاگرام حالت این ماشین را رسم کنید.
- پ) رشته‌ی ورودی که توسط این ماشین کشف می‌شود چیست؟ 11010
- ت) آیا این ماشین قابلیت همپوشانی ورودی‌ها (overlapping input) را دارد؟ خیر





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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی خرمی پور

```
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 ۹۷-۹۸
تمرین (۱۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی ضری پور

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

۰۰۰۰۱۰۰۰

خروجی

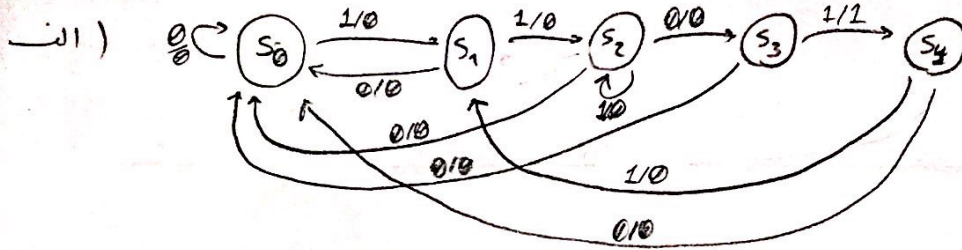
در حالتی که برای ورودی‌ها همپوشانی نداریم، خروجی فقط یک مرتبه، ۱ می‌شود اما در حالتی که همپوشانی داریم، خروجی دو مرتبه، ۱ می‌شود:

۰۱۱۱۰۱۱۰۱

ورودی

۰۰۰۰۱۰۰۱

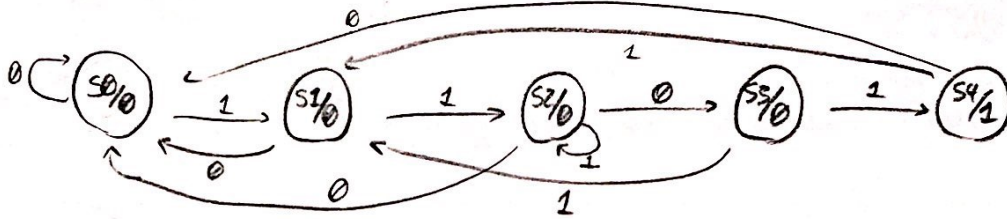
خروجی



FF x 3 \rightarrow state x 5

$[n\text{-FF} \rightarrow 2^n \text{ state}]$

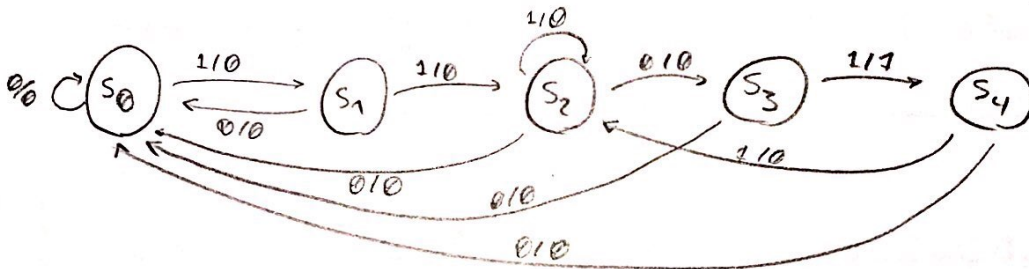
ii))



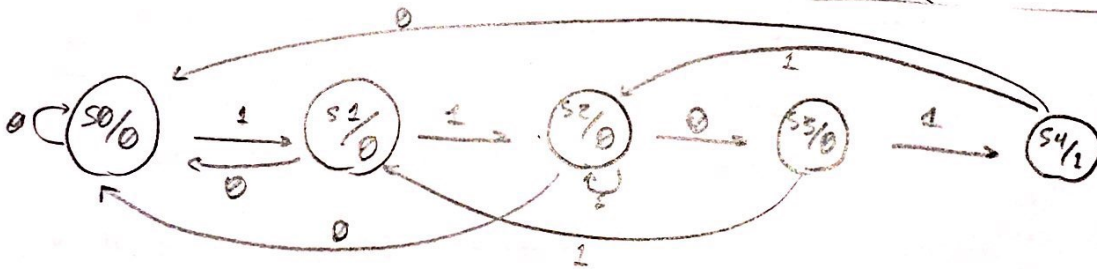
state x 5

FF x 3 \rightarrow

iii))



iv))



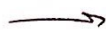


۳. (۲۰ نمره) پس از ساده‌سازی جدول حالت زیر مشخص کنید که این FSM چند حالت خواهد داشت.

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

state transition table

PS	NS	Output
	0 1	0 1
✓ A	B C	1 0
✓ B	A C	1 0
* C	C E	1 1
x D	F A	0 1
* E	C E	1 1
x F	F A	0 1



PS	NS	Output
	0 1	0 1
A	A C	1 0
C	C C	1 1
D	D A	0 1

۵

این FSM 3 state خواهد داشت.



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



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۰/۰۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

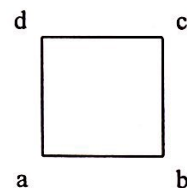
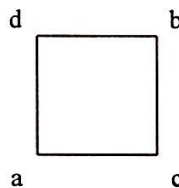
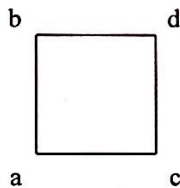
نام و نام خانوادگی: علی فرخنده

■ 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 ۴! یا ۲۴ 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 ۲۴ انتخاب مختلف با دوران این ۳ حالت قابل حصول هستند.

$$\frac{(4-1)!}{2} = 3$$



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:

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

موفق باشید

گروه تدریس یاری