«به نام خدا»

پاسخ تکلیف سری چهارم

سؤال یک) وقتی دکمه Reset فشار داده می‌شود، حالت مدار ۰۰۱ می‌شود، پس از این حالت شروع می‌کنیم:

$$Q_2^* = D_2 = Q_2 \oplus Q_1 \oplus Q_0$$

$$Q_1^* = D_1 = Q_1 \oplus Q_0$$

$$Q_0^* = D_0 = Q_0'$$

$$Q_2Q_1Q_0 = 001 \longrightarrow 110 \longrightarrow 011 \longrightarrow 000 \longrightarrow 001$$

سؤال دو)

S_1	S_0	Mode
1	1	Load
1	0	shift to left
0	1	shift to Right
0	0	Hold

← عدد ۱ را load می‌کنیم

← ۴ تا LED سمت راست شیفت به چپ

← راست " چپ " " "

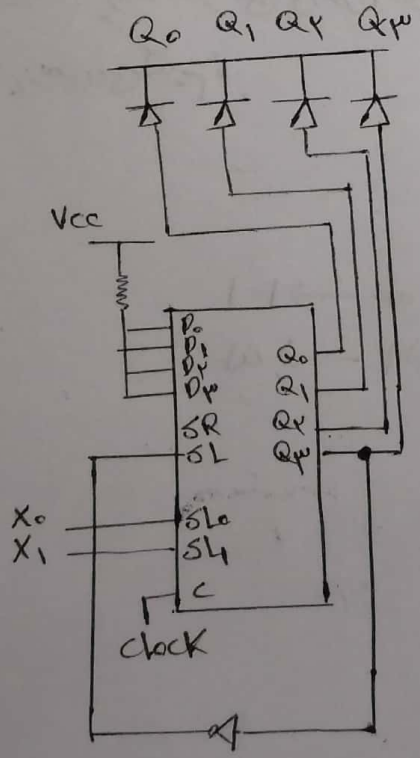
← در هر حالت بود نگه می‌دارد

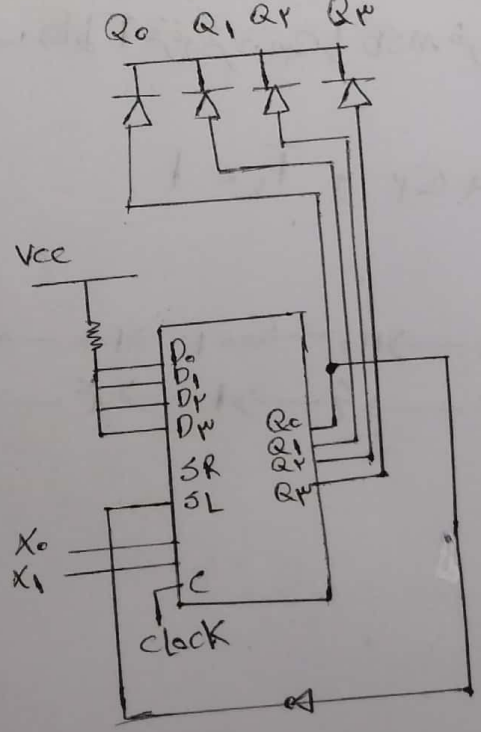
SL: سمت چپ

SR: سمت راست

۲ تا شیفت رجیستر داریم ←

LSB ← Q_3





سوال سی

مدار اوّل:

کلاک A و B سراسری است ولی C وقتی کلاک می خورد و عوض می شود که B از یک به صفر تغییر کند (لبه کلاک منفی است). چند حالت را بررسی می کنیم (C را MSB فرض می کنیم):

$J_A = B'$ $K_A = 1$ و $J_B = A$ $K_B = 1$ و $T_C = 1$

حال اگر ۰۰۰ باشیم:

۰۰۰ → ۰۰۱ → ۰۱۰ → ۱۰۰ → ۱۰۱ → ۱۱۰ → ۰۰۰

۰ → ۱ → ۲ → ۴ → ۵ → ۶ → ۰

مدار دوم:

کلاک Q_1 و Q_3 سراسری است ولی Q_2 وقتی عوض می شود که Q_1' از یک به صفر یعنی Q_1 از صفر به یک تغییر کند. در ضمن می توان ظیب فلاپ ها را T فرض کرد. Q_3 را MSB فرض می کنیم و چند حالت را بررسی می کنیم:

$T_3 = Q_1 + Q_2$ و $T_1 = 1$

۰۰۰ → ۰۱۱ → ۱۱۰ → ۰۰۱ → ۱۰۰ → ۱۱۱ → ۰۱۰ → ۱۰۱

۰ → ۳ → ۶ → ۱ → ۴ → ۷ → ۲ → ۵

سؤال چهار

Sel مالتی پلکسر زمانی یک می‌شود که محتویات Register برابر $(255)_{10} = (11111111)_2$ باشد. در غیر این صورت Sel برابر صفر است و خط بالای MUX انتخاب می‌شود. جمع کننده ورودی A هربار با 1 جمع می‌کند و با هر کلاک به Register لود می‌شود.

وقتی محتوای Register به 255 برسد خط پایینی MUX که برابر 80 است انتخاب می‌شود. یعنی محتویات ثبات از 80 تا 255 متوالیاً تغییر می‌کند. از 80 تا 255، 176 عدد است که Z یک بار یک می‌شود پس فرکانس Z، $\frac{1}{176}$ فرکانس کلاک x است.

سؤال پنج

Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

Q_1

Q_4Q_3 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	XX	XX	XX	XX
01	XX	X1	X1	1X
11	1X	XX	XX	XX
10	1X	X1	X1	1X

$J_1 = 1$

$K_1 = 1$

Q_2

Q_4Q_3 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	XX	XX	XX	XX
01	XX	1X	X1	XX
11	XX	XX	XX	XX
10	XX	1X	X1	XX

$J_2 = 1$

$K_2 = 1$

Q_3

Q_4Q_3 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	XX	XX	XX	XX
01	XX	XX	X1	XX
11	XX	XX	XX	XX
10	XX	XX	1X	XX

$J_3 = 1$

$K_3 = 1$

Q_4Q_3 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
00	XX	XX	XX	XX
01	XX	0X	1X	0X
11	X1	XX	XX	XX
10	X0	X0	X0	X0

$J_4 = Q_2Q_1$

$K_4 = Q_4Q_3$

- ستون ابیشتر بی تغییرات را دارد پس CLK اصلی را به آن وارد می‌کنیم
- Q_1 از یک به صفر برود ← Q_2 تغییر می‌کند
$\Longrightarrow$ Q_1 کلاک Q_2 می‌باشد
- Q_2 از یک به صفر ← تغییر Q_3
$\Longrightarrow$ Q_2 کلاک Q_3 می‌باشد
- کلاک اصلی را به Q_4 وصل می‌کنیم

چرا کلاک اصلی را به Q_4 می دهیم؟

زیرا هیچ الگویی برای تغییرات Q_4 از طریق Q_1، Q_2 و یا ترکیبات آن ها نمی توانیم بیابیم (همچنین Q_3)

می توان حالات زیر را در نظر گرفت و از بابت اینکه نمی توانیم الگویی برای تغییرات Q_4 بیابیم مطمئن شد:

	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	
ⓐ	0	1	1	1	⟹ تغییرات Q_4 در این اعداد رخ می دهد.
ⓑ	1	1	0	0	

مثالی از حالات غیر قابل قبول

* در بعضی موارد ⓐ و ⓑ یکی می شوند ولی چون این اتفاق فقط در 7 و 12 نمی افتد مردود می باشد.

ⓐ $Q_2 \cdot Q_1 = 1$

ⓐ $Q_2 \cdot Q_3 = 1$

ⓐ $Q_1 \cdot Q_3 = 1$

ⓐ $Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 = 1$

ⓐ $Q_1 + Q_2 = 1$

ⓐ $Q_1 + Q_3 = 1$

ⓐ $Q_2 + Q_3 = 1$

ⓐ $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1$

ⓐ $Q_1 \oplus Q_2 = 0$

ⓐ $Q_1 \oplus Q_3 = 0$

ⓐ $Q_2 \oplus Q_3 = 0$

ⓐ $Q_1 \oplus Q_2 \oplus Q_3 = 1$

ⓑ $Q_2 \cdot Q_1 = 0$

ⓑ $Q_2 \cdot Q_3 = 0$

ⓑ $Q_1 \cdot Q_3 = 0$

ⓑ $Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 = 0$

ⓑ $Q_1 + Q_2 = 0$

ⓑ $Q_1 + Q_3 = 1$

ⓑ $Q_2 + Q_3 = 1$

ⓑ $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1$

ⓑ $Q_1 \oplus Q_2 = 0$

ⓑ $Q_1 \oplus Q_3 = 1$

ⓑ $Q_2 \oplus Q_3 = 1$

ⓑ $Q_1 \oplus Q_2 \oplus Q_3 = 1$

بررسی حالات بی اهمیت (0، 1، 2، 3، 4، 13، 14، 15)

0000 → 0001 → 0010 → 0011 → 1100

0001 → 0010 → 0011 → 1100

0010 → 0011 → 1100

0011 → 1100

1101 → 0110

1110 → 0111

1111 → 0000 → ... → 1100

⟹ مدار خود تصحیح است

سؤال شش)

جدول عملکرد آی سی داده شده به صورت زیر است:

Count Enable

TE	$\overline{CLR}$	$\overline{LD}$	CE	CP	function
1	0	x	x	x	clear to 0
1	1	1	0	x	no change
1	1	0	x	↑	load inputs
1	1	1	1	↑	count next number

count output : CO

↳ پایه TE در حالت همارز فعال کننده خروجی CO است. اگر صفر باشد، پایه CO فعال نیست