

MATLAB第五次作业

刘沁雨2017301020231

习题1:

使用Combinational Logic模块完成对以下函数功能的建模和仿真：

$$X = \overline{A}B + \overline{B}C + \overline{A}C$$

$$Y = (\overline{A} + B)(\overline{B} + C)(\overline{C} + A)$$

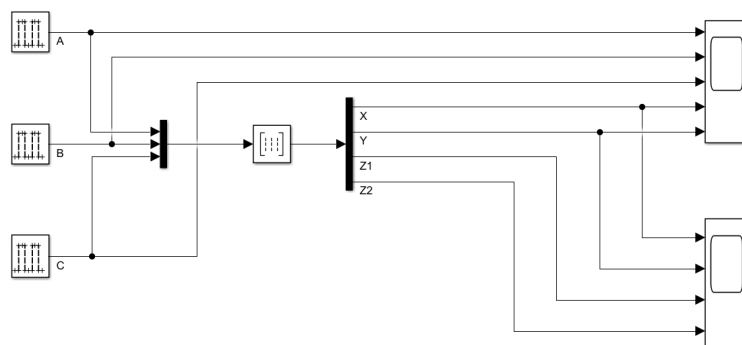
$$Z1 = X + Y$$

$$Z2 = XY$$

真值表如下：

| A | B | C | X | Y | Z1 | Z2 |
|---|---|---|---|---|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Simulink仿真：



参数设置：

Block Parameters: Pulse Generator

Y(t) = 0

end

Pulse type determines the computational technique used.

Time-based is recommended for use with a variable step solver, while Sample-based is recommended for use with a fixed step solver or within a discrete portion of a model using a variable step solver.

Parameters

Pulse type: Sample based

Time (t): Use simulation time

Amplitude: 1

Period (number of samples): 8

Pulse width (number of samples): 4

Phase delay (number of samples): 4

Sample time: 1

☒ Interpret vector parameters as 1-D

< >

?

OK

Cancel

Help

Apply

ABC三个脉冲参数分别设置为：

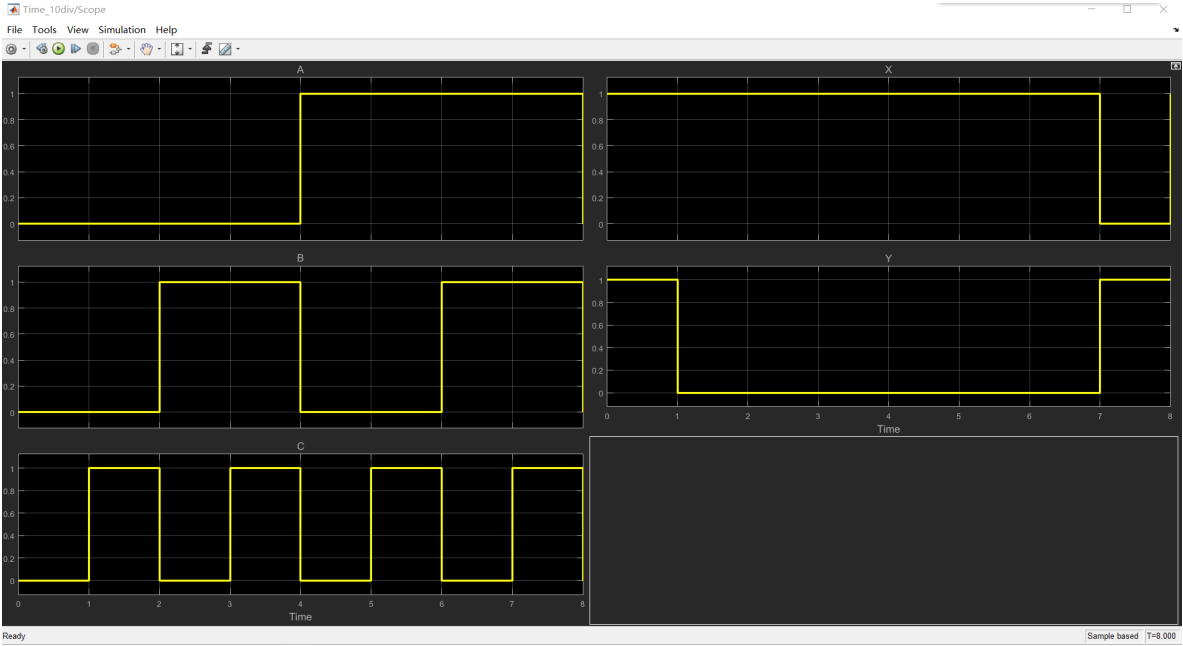
| | A | B | C |
|-------------|---|---|---|
| Amplitude | 1 | 1 | 1 |
| Period | 8 | 4 | 2 |
| Pulse width | 4 | 2 | 1 |
| Phase delay | 4 | 2 | 1 |
| Sample time | 1 | 1 | 1 |

脉冲波形依次由000经历8个单位时间变化到111， 以此循环

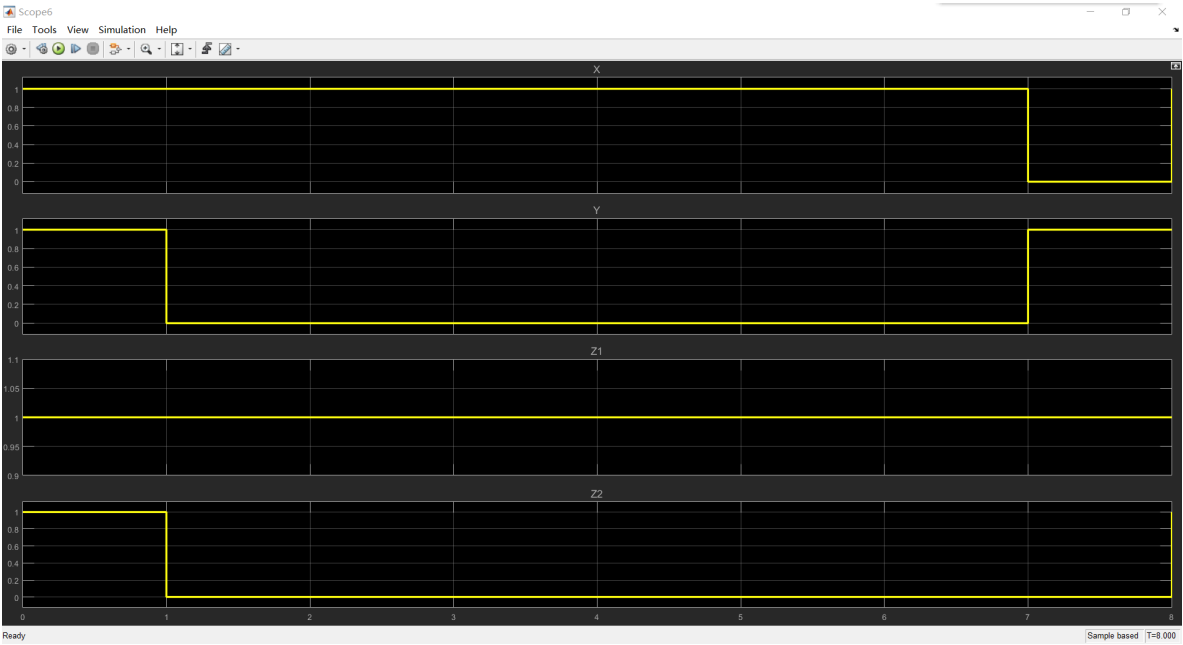
结果展示：

设置总时长为8个sample time

A B C - X Y:



X Y - Z1 Z2:



习题2:

采用触发器（D or J-K）构建10分频器，完成对输入时钟10分频的功能

解题思路:

问题根本在于让输出脉冲在10个时钟脉冲内完成一个周期，也即是每5个时钟脉冲完成一次高低电平的翻转

很明显想到构建五进制计数器将进位电平输出到一个T触发器以实现电路翻转，五进制计数器与T触发器均可用D触发器和JK触发器

真值表如下:

| Q_3 | Q_2 | Q_1 | Q_3^* | Q_2^* | Q_1^* |
|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

JK触发器为下降沿触发，可直接由 Q_2 输出信号至T触发器，也可设置进位信号

$C = \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1}$ 从而使得第一次上升脉冲经历了完整的五次时间脉冲（省略）

卡诺图如下：

Q_3^* :

| $Q_2 Q_1 \backslash Q_3$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------------------------|----|----|----|----|
| 0 | | | 1 | |
| 1 | | X | X | X |

逻辑表达式: $Q_3^* = \overline{Q_3} Q_2 Q_1$

$$D_3 = \overline{Q_3} Q_2 Q_1$$

$$J_3 = Q_2 Q_1 ; K_3 = 1$$

Q_2^* :

| $Q_2 Q_1 \backslash Q_3$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------------------------|----|----|----|----|
| 0 | | 1 | | 1 |
| 1 | | X | X | X |

逻辑表达式: $Q_2^* = Q_2 \overline{Q_1} + \overline{Q_2} Q_1$

$$D_2 = Q_2 \overline{Q_1} + \overline{Q_2} Q_1$$

$$J_2 = K_2 = Q_1$$

Q_1^* :

| $Q_2 Q_1 \backslash Q_3$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------------------------|----|----|----|----|
| 0 | 1 | | | 1 |
| 1 | | X | X | X |

逻辑表达式: $Q_1^* = \overline{Q_3} \overline{Q_1}$

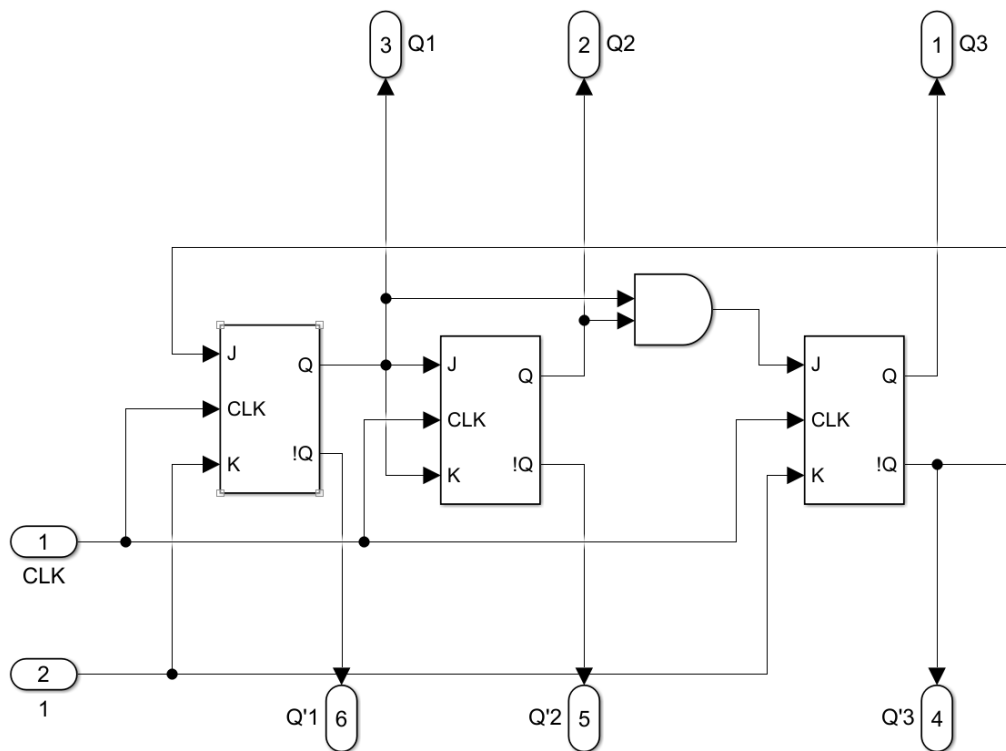
$$D_1 = \overline{Q_3} \overline{Q_1}$$

$$J_1 = \overline{Q_3} ; K_1 = 1$$

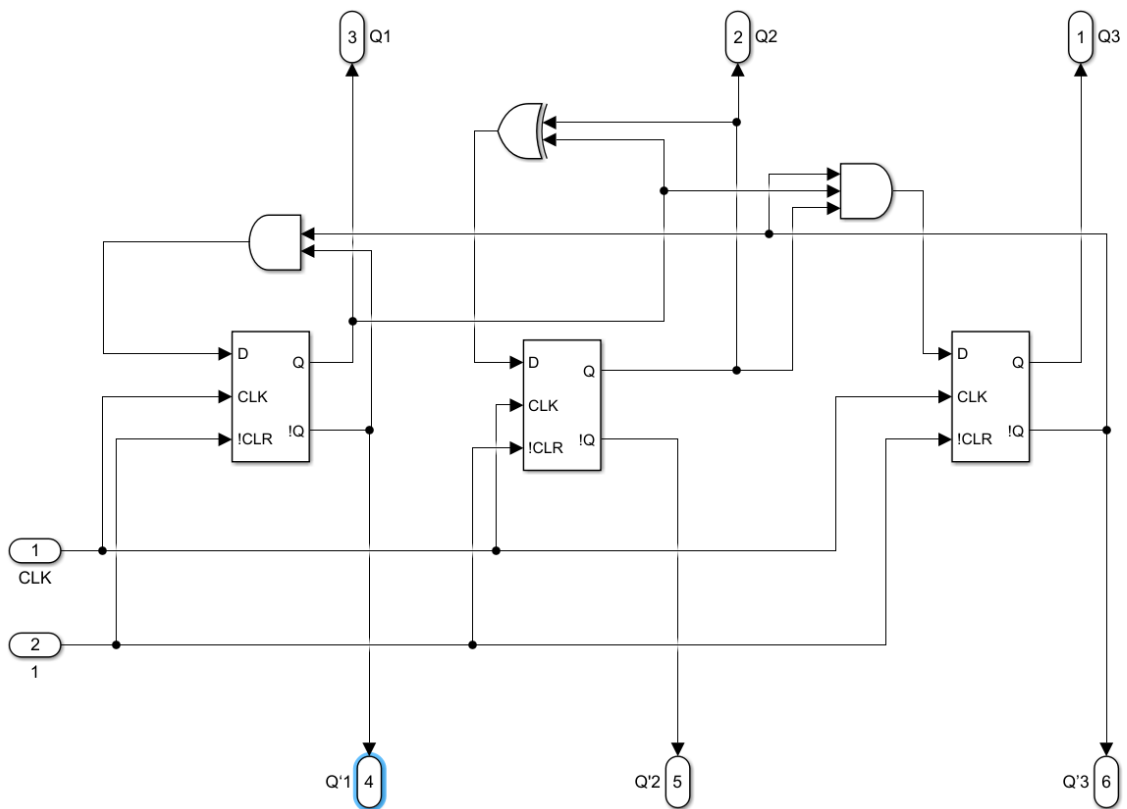
simulink仿真:

计数器部分:

用JK触发器搭建:



用D触发器搭建:

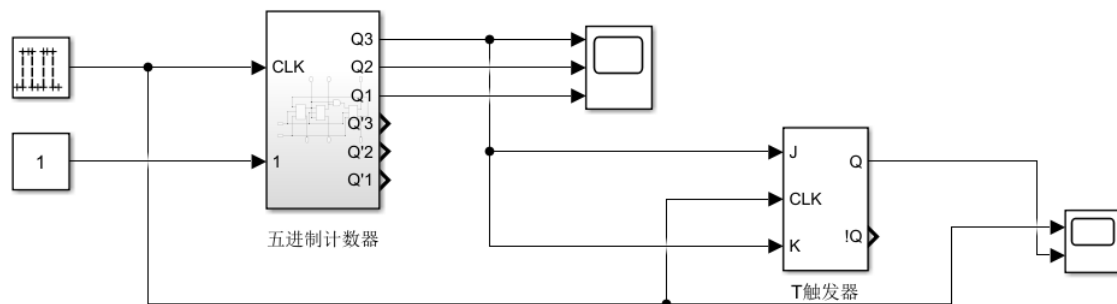


T触发器部分：

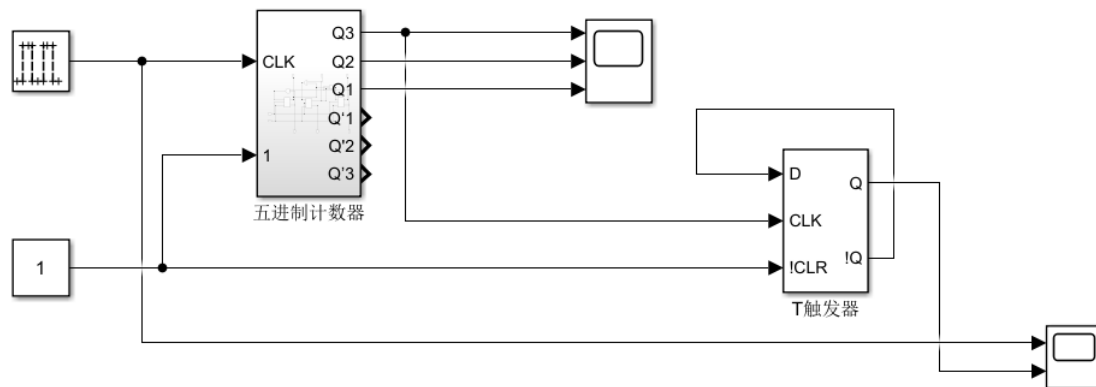
JK触发器将J和K端相连即成为一个T触发器；D触发器将输出 \overline{Q} 回馈到输入端D即构成一个T触发器。

(很简单，不单独展示，见总图)

最终电路：



JK触发器搭建的十分频



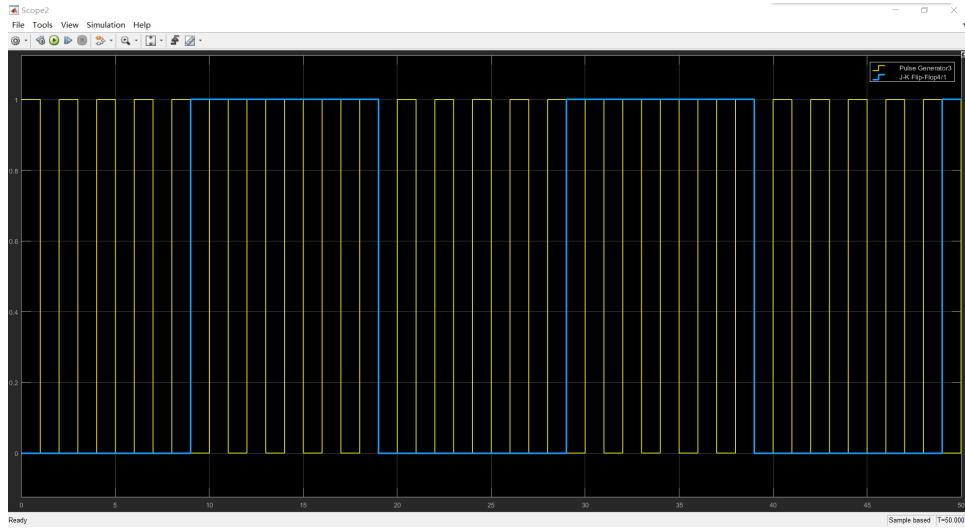
D触发器搭建的十分频

结果展示：

设置总时长为40个sample time

得到10分频的结果略有不同，JK触发器搭建所得十分频为第五个下降沿产生高电平，D触发器搭建所得十分频为第五个上升沿产生高电平，**主要取决于T触发器的类型**

JK触发器搭建T触发器结果：



D触发器搭建的T触发器结果：

