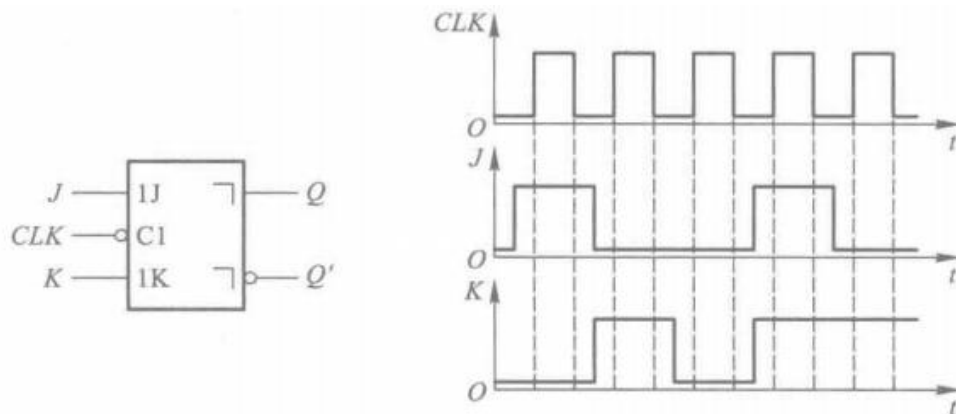


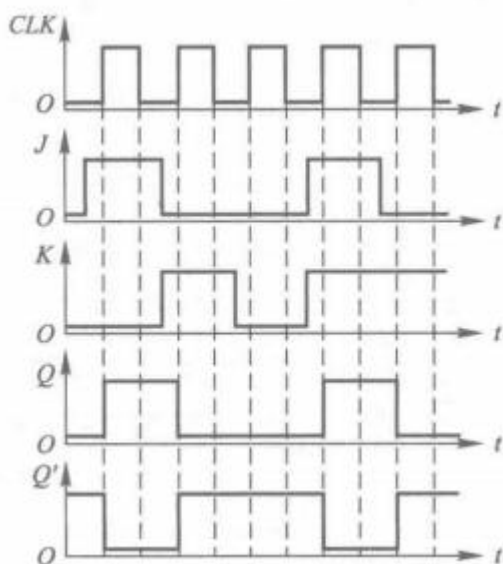
2021-2022 数字电路 第 5, 6 章测试

姓名: _____ 学号: _____

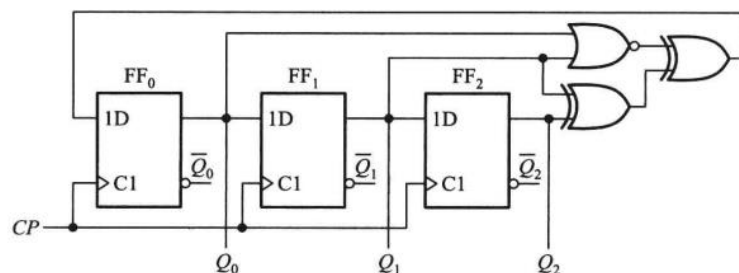
1. 已知脉冲触发 JK 触发器输入端 J 、 K 和 CLK 的电压波形如图所示, 画出 Q 、 Q' 端对应的电压波形。设触发器的初始状态为 $Q=0$ 。



解答:



2. 分析如图所示的时序逻辑电路, 写出电路的驱动方程、状态方程, 画出电路的状态转换图, 说明电路能否自启动。(状态转移图要求按照 $Q_2Q_1Q_0$ 的命名顺序)



解答:

解:电路的激励方程组为

$$D_2 = Q_1$$

$$D_1 = Q_0$$

$$D_0 = (Q_2 \oplus Q_1) \oplus \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$$

转换方程组为

$$Q_2^{n+1} = Q_1^n$$

$$Q_1^{n+1} = Q_0^n$$

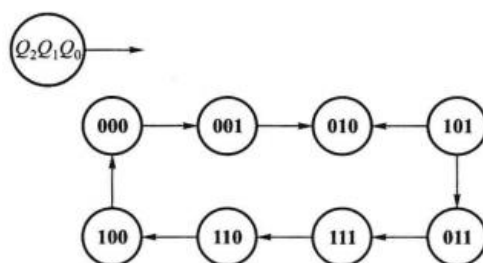
$$Q_0^{n+1} = (Q_2^n \oplus Q_1^n) \oplus \bar{Q}_1^n \bar{Q}_0^n$$

这是个穆尔型同步时序电路。根据转换方程组可列出转换表,如表题解 6.2.8 所示。

状态图如图题解 6.2.8 所示。

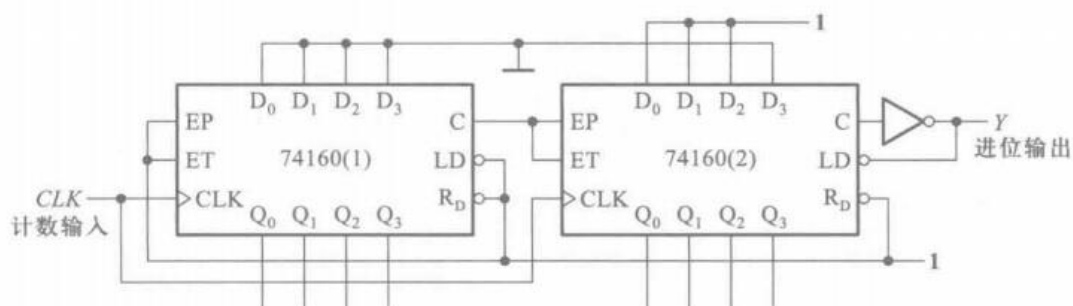
表题解 6.2.8

| $Q_2^n Q_1^n Q_0^n$ | $Q_2^{n+1} Q_1^{n+1} Q_0^{n+1}$ |
|---------------------|---------------------------------|
| 0 0 0 | 0 0 1 |
| 0 0 1 | 0 1 0 |
| 0 1 0 | 1 0 1 |
| 0 1 1 | 1 1 1 |
| 1 0 0 | 0 0 0 |
| 1 0 1 | 0 1 1 |
| 1 1 0 | 1 0 0 |
| 1 1 1 | 1 1 0 |



图题解 6.2.8

3. 下图是由两片同步十进制计数器 74160 组成的计数器, 分析这是多少进制的计数器, 每片之间分别是几进制?



解答:

解: 第(1)片 74160 工作在十进制计数状态。第(2)片 74160 采用置数法接成三进制计数器。两片之间是十进制。

若起始状态第(1)片和第(2)片 74160 的 $Q_3Q_2Q_1Q_0$ 分别为 0001 和 0111, 则输入 19 个 CLK 信号以后第(1)片变为 0000 状态, 第(2)片接收了两个进位信号以后变为 1001 状态, 并使第(2)片的 $LD' = 0$ 。第 20 个 CLK 信号到达以后, 第(1)片计成 0001, 第(2)片被置为 0111, 于是返回到了起始状态, 所以这是二十进制计数器。

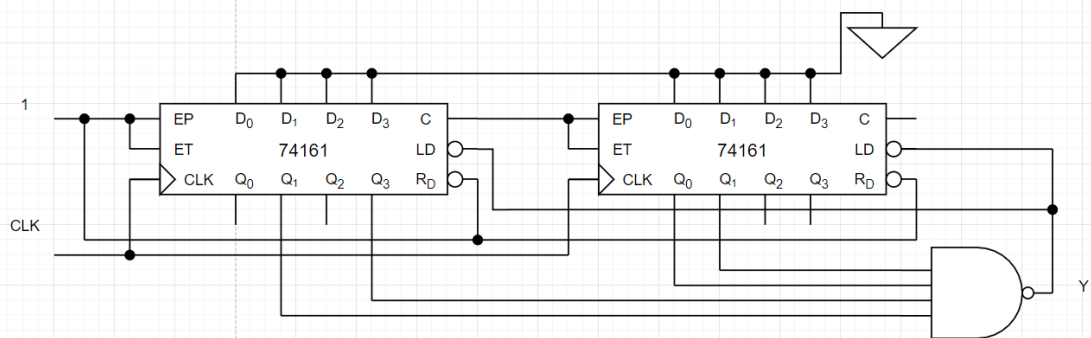
4. 画出用两片同步十六进制计数器 74161 接成同步五十九进制计数器的接线图，可以附加必要的门电路。

| CLK | R_D' | LD' | EP | ET | 工作状态 |
|-----|--------|-------|----|----|--------------|
| × | 0 | × | × | × | 置零 |
| ↑ | 1 | 0 | × | × | 预置数 |
| × | 1 | 1 | 0 | 1 | 保持 |
| × | 1 | 1 | × | 0 | 保持(但 $C=0$) |
| ↑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 计数 |



解答：

五十九进制下计数到 58，十六进制下 $58=(3a)_h$ ，设计的接线图如图所示



5. 按照时序电路标准设计流程，用 JK 触发器和门电路设计一个同步七进制计数器。(状态转移图要求按照 $Q_2Q_1Q_0$ 的命名顺序)

解：因为七进制计数器必须有七个不同的电路状态，所以需要三个触发器组成。如果对电路的状态编码没有提出要求，则取哪七个状态以及如何安排顺序可自行确定。如果选用图 A6.31(a) 状态转换图所示的状态编码和循环顺序，即可画出电路次态 ($Q_3^* Q_2^* Q_1^*$) 的卡诺图，如图 A6.31(b) 所示。

从卡诺图写出电路的状态方程得到

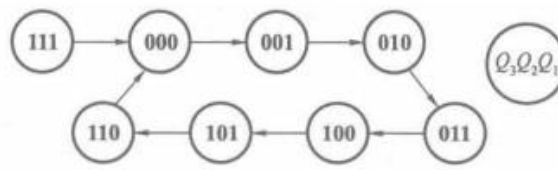
$$\begin{cases} Q_3^* = Q_3 Q_2' + Q_2 Q_1 = (Q_2 Q_1) Q_3' + (Q_2') Q_3 \\ Q_2^* = Q_2' Q_1 + Q_3' Q_2 Q_1' = (Q_1) Q_2' + (Q_3' Q_1') Q_2 \\ Q_1^* = Q_2' Q_1' + Q_3' Q_1' = (Q_2 Q_3)' Q_1' + (1') Q_1 \end{cases}$$

将上式与 JK 触发器特性方程的标准形 $Q^* = JQ' + K'Q$ 对照，即可得出驱动方程为

$$\begin{cases} J_3 = Q_2 Q_1; & K_3 = Q_2 \\ J_2 = Q_1; & K_2 = (Q_3' Q_1')' \\ J_1 = (Q_3 Q_2)' ; & K_1 = 1 \end{cases}$$

根据驱动方程画出的电路图如图 A6.31(c) 所示。

将无效状态 111 代入状态方程计算，得次态为 000，说明该电路能自启动。



(a)

| $Q_3 \backslash Q_2 Q_1$ | | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| | | 0 | 001 | 010 | 100 |
| | 1 | 101 | 110 | xxx | 000 |

$Q_3^* Q_2^* Q_1^*$ 的卡诺图

| | | $Q_2 Q_1$ | | | |
|-------|---|-----------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 1 | 1 | × | 0 |

Q_3^* 的卡诺图

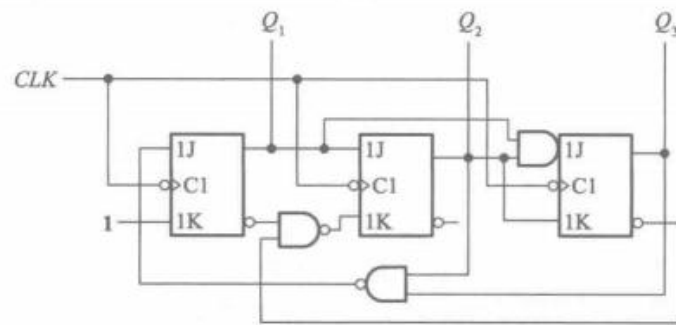
| | | $Q_2 Q_1$ | | | |
|-------|---|-----------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 1 | 0 | 1 | × | 0 |

Q_2^* 的卡诺图

| | | $Q_2 Q_1$ | | | |
|-------|---|-----------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| Q_3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 1 | 0 | × | 0 |

Q_1^* 的卡诺图

(b)



(c)

第三次小测 - 题3

2021年10月27日 20:19

[题 6.19] 图 P6.19 电路是由两片同步十进制计数器 74160 组成的计数器, 试分析这是多少进制的计数器, 两片之间是几进制。74160 的功能表与表 6.3.4 相同。

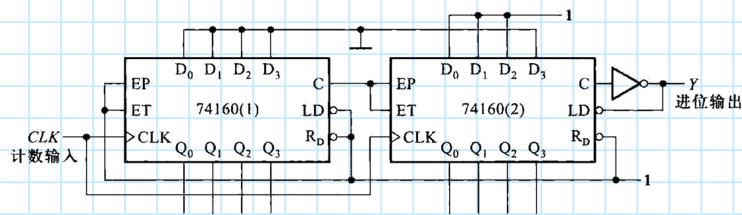


图 P6.19

解: 片1 状态从 0000 ~ 1001 \Rightarrow 10 个状态

片2 状态从 0111 ~ 1001 \Rightarrow 3 个状态

若 C 只输出, 则应为 30 进制

但若考虑到第2片 LD 接 C', 则 1001 只短暂存在 1 拍, 其实主要为状态 0111 ~ 1000

波形图为:

