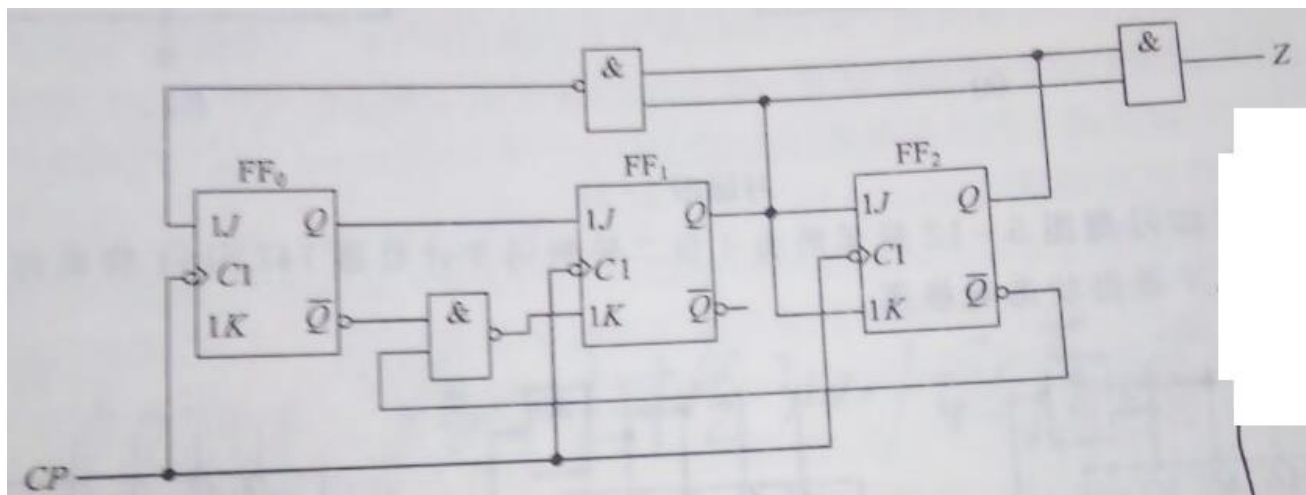


1. 电路如下：



**参考答案：**此为下降沿有效的同步时序逻辑电路。

输出方程：  $z = Q_2 Q_1$

驱动方程：  $J_0 = \overline{Q_2 Q_1}, K_0 = 1; J_1 = Q_0, K_1 = \overline{Q_2 Q_0}; J_2 = K_2 = Q_1$

状态方程：  $Q_2^{n+1} = J_2 \bar{Q}_2^n + \bar{K}_2 Q_2^n = \bar{Q}_2^n Q_1^n + Q_2^n \bar{Q}_1^n,$

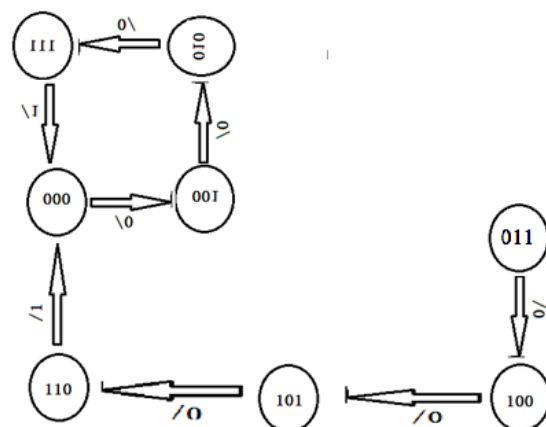
$$Q_1^{n+1} = J_1 \bar{Q}_1^n + \bar{K}_1 Q_1^n = \bar{Q}_1^n Q_0^n + \bar{Q}_2^n Q_1^n \bar{Q}_0^n$$

$$Q_0^{n+1} = J_0 \bar{Q}_0^n + \bar{K}_0 Q_0^n = \bar{Q}_2^n \bar{Q}_0^n + \bar{Q}_1^n \bar{Q}_0^n$$

状态转换表：

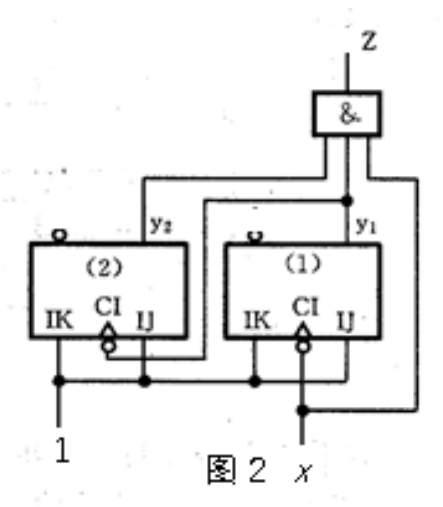
状态转换图：

现态 <sub>0</sub>	次态/输出 <sub>0</sub>	现态 <sub>1</sub>	次态/输出 <sub>1</sub>
$Q_2^n Q_1^n Q_0^n$	$Q_2^{n+1} Q_1^{n+1} Q_0^{n+1} / Z$	$Q_2^n Q_1^n Q_0^n$	$Q_2^{n+1} Q_1^{n+1} Q_0^{n+1} / Z$
000 <sub>0</sub>	001/0 <sub>0</sub>	100 <sub>0</sub>	101/0 <sub>0</sub>
001 <sub>0</sub>	010/0 <sub>0</sub>	101 <sub>0</sub>	110/0 <sub>0</sub>
010 <sub>0</sub>	111/0 <sub>0</sub>	110 <sub>0</sub>	000/1 <sub>0</sub>
011 <sub>0</sub>	100/0 <sub>0</sub>	111 <sub>0</sub>	000/1 <sub>0</sub>



功能描述：具备自启动能力的**模 4** 计数器。

2. 电路如下：



参考解答：此为**下降沿有效**的**异步**时序逻辑电路。

输出方程：  $z = y_2 y_1 x$

驱动方程：  $J_1 = K_1 = 1, cp_1 = x; J_2 = K_2 = 1, cp_2 = y_1$

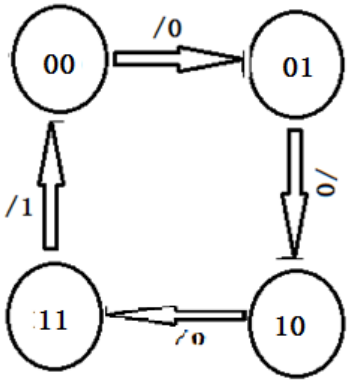
状态方程：  $y_1^{n+1} = Jy_1^n + \bar{K}y_1^n = \bar{y}_1^n, y_2^{n+1} = Jy_2^n + \bar{K}y_2^n = \bar{y}_2^n$

次态真值表：

状态转换表：      状态转换图：

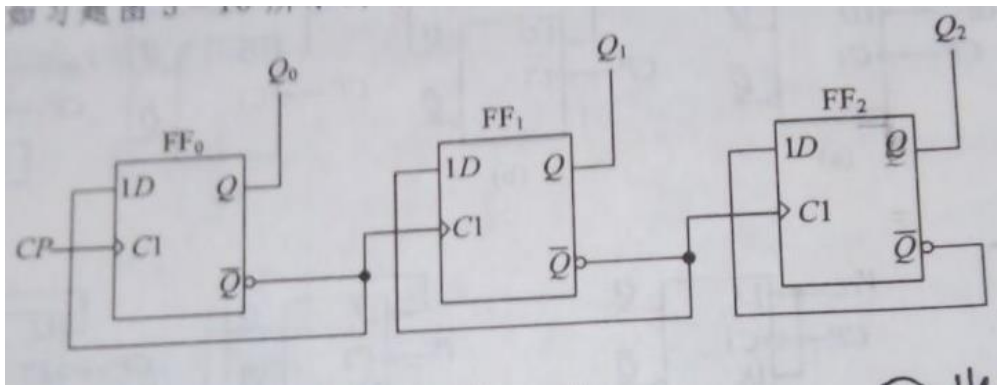
现态		输入	时钟	时钟	次态		输出
$y_2$	$y_1$	$x$	$cp_2$	$cp_1$	$y_2$	$y_1$	$z$
0	0	↓		↓	0	1	0
0	1	↓	↓	↓	1	0	0
1	0	↓		↓	1	1	0
1	1	↓	↓	↓	0	0	1

现态	次态/输出
00	01/0
01	10/0
10	11/0
11	00/1



**功能描述**：2 位 2 进制加 1 计数器 或：4 进制加 1 计数器

3. 电路如下：



**参考解答：** 此为**上升沿有效**的**异步**时序电路。

驱动方程：  $D_0 = \bar{Q}_0, cp_0 = cp$ ;  $D_1 = \bar{Q}_1, cp_1 = \bar{Q}_0$ ;  $D_2 = \bar{Q}_2, cp_2 = \bar{Q}_1$

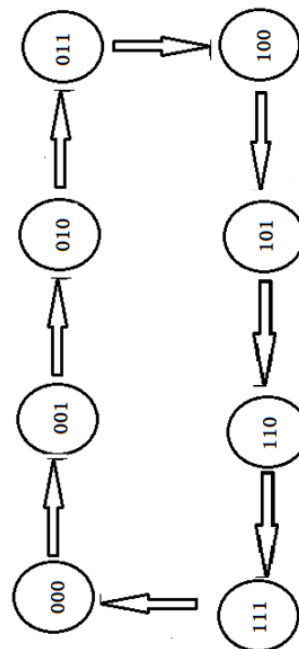
状态方程：  $Q_2^{n+1} = D_2 = \bar{Q}_2^n$ ;  $Q_1^{n+1} = D_1 = \bar{Q}_1^n$ ;  $Q_0^{n+1} = D_0 = \bar{Q}_0^n$

次态真值表：

状态转换表： 状态转换图：

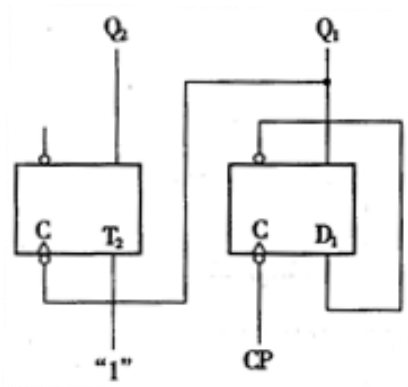
现态			时钟			次态		
$Q_2^n$	$Q_1^n$	$Q_0^n$	$cp_2$	$cp_1$	$cp_0$	$Q_2^{n+1}$	$Q_1^{n+1}$	$Q_0^{n+1}$
0	0	0			↑	0	0	1
0	0	1		↑	↑	0	1	0
0	1	0			↑	0	1	1
0	1	1	↑	↑	↑	1	0	0
1	0	0			↑	1	0	1
1	0	1		↑	↑	1	1	0
1	1	0			↑	1	1	1
1	1	1	↑	↑	↑	0	0	0

现态	次态
000	001
001	010
010	011
011	100
100	101
101	110
110	111
111	000



**功能描述：** 3 位 2 进制加 1 计数器 或： 8 进制加 1 计数器

4. 电路如下：



**参考解答：** 此为下降沿有效的异步时序电路。

驱动方程：  $T_2 = 1$ ；  $D_1 = \bar{Q}_1$

状态方程：  $Q_2^{n+1} = T_2 \bar{Q}_2^n + \bar{T}_2 Q_2^n = \bar{Q}_2^n, cp_2 = Q_1^n$ ；  $Q_1^{n+1} = D_1 = \bar{Q}_1^n, cp_1 = cp$

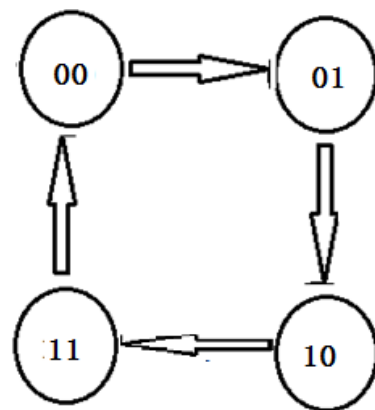
次态真值表：

状态转换表：

状态转换图：

$Q_2^n$	$Q_1^n$	$cp_2$	$cp_1$	$Q_2^{n+1}$	$Q_1^{n+1}$
0	0		↓	0	1
0	1	↓	↓	1	0
1	0		↓	1	1
1	1	↓	↓	0	0

$Q_2^n$	$Q_1^n$	$Q_2^{n+1}$	$Q_1^{n+1}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0



**功能描述：** 2 位 2 进制加 1 计数器。或： 4 进制加 1 计数器。