

## 《计算机组成与设计》第3章作业

**(所有答案字体均已加粗)**

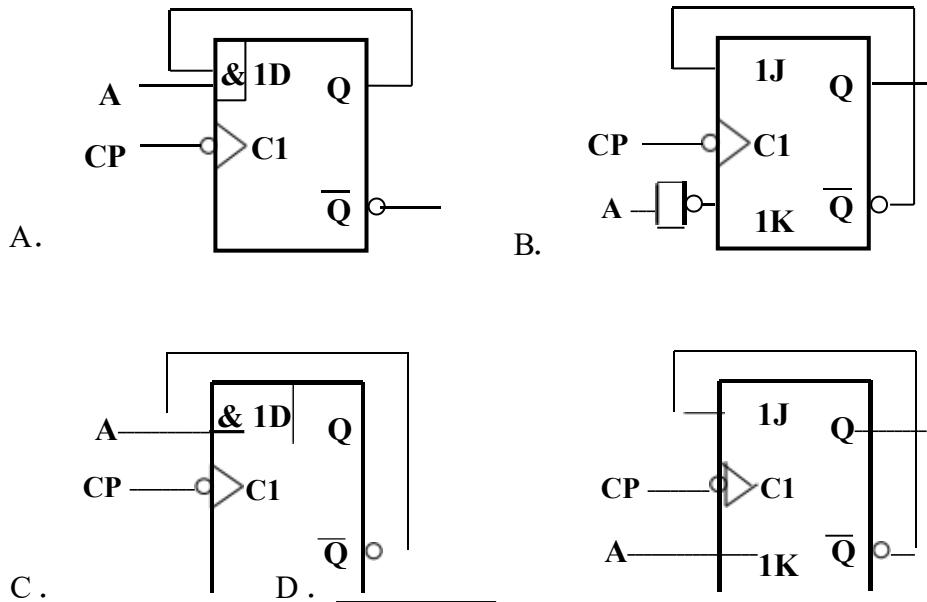
### 一、填空题

1. 时序逻辑电路由组合逻辑电路和存储电路两部分组成。
2. 由与非门构成的基本 RS 触发器约束条件是S=1, R=1。
3. 钟控 JK 触发器的特性方程为 $Q^{n+1} = J\bar{Q}^n + KQ^n$ 。
4. D 触发器的特征方程是 $Q^{n+1} = D$ 。
5. 时序逻辑电路按触发器时钟端的连接方式不同可以分为同步时序逻辑和异步时序逻辑两类。
6. N 级环形计数器的状态转换图中无效状态有 $2^n - n$ 个。
7. 对于 JK 触发器，若 J=K，则可以完成T触发器的逻辑功能。
8. 由 8 级触发器构成的十进制计数器模值为100。
9. 通过级联方法，把三片 4 位二进制计数器 CT74161 连接成为 12 位二进制计数器后，其最大模值是4096。
10. 根据在 CP 控制下，逻辑功能的不同，常把时钟触发器分为RS、D和JK等 3 种类型。

### 二、单选题

1. 若 JK 触发器的原始状态为 0，欲在 CP 作用后保持 0 状态，则激励函数 JK 的值应是(C)。  
A. J=1, K=1      B. J=0, K=0  
C. J=0, K=x      D. J=x, K=x
2. 当 JK 触发器在时钟 CP 的作用下，欲使  $Q^{n+1} = Q^n$ ，则必须使(D)。  
A. J=0, K=1      B. J=1, K=0    C. J=K=0      D. J=K=1

3. 如下各触发器电路中，能实现 $Q^{n+1} = \overline{Q}^n + A\overline{Q}^n$ 功能的电路是( B )。



4. 用 3 级触发器可以记忆( A )种不同的状态。

A . 8      B . 16      C . 128      D . 256

5. 同步计数器是指( B )的计数器。

- A . 由同类型的触发器构成
- B . 各触发器时钟端连在一起，统一由系统时钟控制
- C . 可用前级的输出做后级触发器的时钟
- D . 可用后级的输出做前级触发器的时钟

6. 由 5 级触发器构成的二进制计数器，其模值为( A )。

A . 32      B . 20      C . 1000      D . 1024

7. 同步 4 位二进制减法计数器的借位方程是 $B = \overline{Q_4}\overline{Q_3}\overline{Q_2}\overline{Q_1}$ ，则可知 B 的周期和正脉冲宽度为( B )。

- A . 16 个 CP 周期和 2 个 CP 周期
- B . 16 个 CP 周期和 1 个 CP 周期
- C . 8 个 CP 周期和 8 个 CP 周期
- D . 8 个 CP 周期和 4 个 CP 周期

8. 已知  $Q_3Q_2Q_1Q_0$  是同步十进制计数器的触发器输出，若以  $Q_3$  作进位 C，则 C 的周期和正脉冲宽度是( B )。

A . 10 个 CP 脉冲，正脉冲宽度为 1 个 CP 周期

- B . 10 个 CP 脉冲，正脉冲宽度为 2 个 CP 周期  
 C . 8 个 CP 脉冲，正脉冲宽度为 1 个 CP 周期  
 D . 8 个 CP 脉冲，正脉冲宽度为 2 个 CP 周期
9. 一个 4 位移位寄存器原来的状态为 0000，如果串行输入始终为 1，则经过 4 个移位脉冲后寄存器的内容为( **D** )。  
 A . 0001      B . 0111      C . 1110      D . 1111
10. 可以用来实现并/串转换和串/并转换的器件是( **B** )。  
 A . 计数器    B . 移位寄存器    C . 存储器    D . 全加器
11. 设计模值为 36 的计数器至少需要( **B** )级触发器。  
 A. 5    B.6    C.3    D.4
12. 异步时序电路和同步时序电路比较，其差异在于( **A** )  
 A. 异步时序电路没有统一的时钟脉冲控制  
 B. 异步时序电路没有触发器  
 C. 异步时序电路没有稳定的状态  
 D. 异步时序电路输出只与内部状态有关

### 三、分析与设计题

1. 有一简单时序逻辑电路如图 3.1 所示，试写出当  $C=0$  和  $C=1$  时，电路的状态方程  $Q^{n+1}$ ，并说出各自实现的功能。

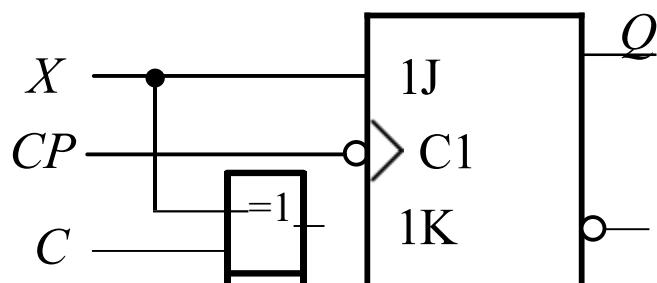


图 3.1

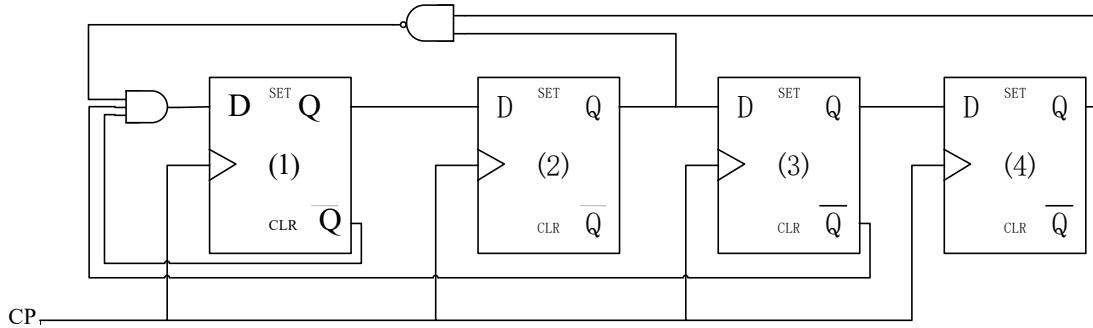
1.

$$C=0, \quad Q^{n+1} = J\bar{Q}^n + \bar{K}Q^n = X\bar{Q}^n + \bar{X}Q^n \text{ 即为 T 触发器}$$

$$C=1, \quad J=X, \quad K=\bar{X} \quad \therefore Q^{n+1}=X \quad \text{为 D 触发器}$$

2. 分析下图所示电路，要求：

- 1) 写出分析过程，包括各级触发器的驱动方程和状态方程；
- 2) 画出状态转换表、状态转换图和时序图；
- 3) 说明电路特点。

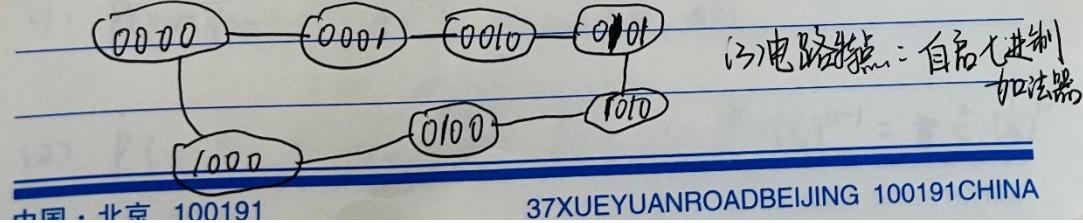


2.

$$(1) \quad \begin{aligned} D_1 &= \overline{Q_4^n} \cdot \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n} \cdot \overline{Q_3^n} \cdot CP \uparrow & D_3 &= Q_2^n \cdot CP \uparrow \\ D_2 &= Q_1^n \cdot CP \uparrow & D_4 &= Q_3^n \cdot CP \uparrow \\ \cancel{D_3} \quad Q_1^{n+1} &= D_1 = \overline{Q_4^n} \cdot \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n} \cdot Q_3^n \cdot CP \uparrow \\ Q_2^{n+1} &= Q_1^n & Q_3^{n+1} &= Q_2^n & Q_4^{n+1} &= Q_3^n \end{aligned}$$

(2)

$Q_4^n$	$Q_3^n$	$Q_2^n$	$Q_1^n$	$Q_4^{n+1}$	$Q_3^{n+1}$	$Q_2^{n+1}$	$Q_1^{n+1}$
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1



## 第二题题解

3. 集成 4 位二进制计数器 CT74161 的逻辑符号如图 3.3 所示，其功能表如表 3.1 所示，触发器输出低位到高位的次序是  $Q_0$  至  $Q_3$ ，输出  $C = ETQ_3^n Q_2^n Q_1^n Q_0^n$ 。试用一片 CT74161 采用输出 C 预置法实现十二进制计数器，画出电路连接图。

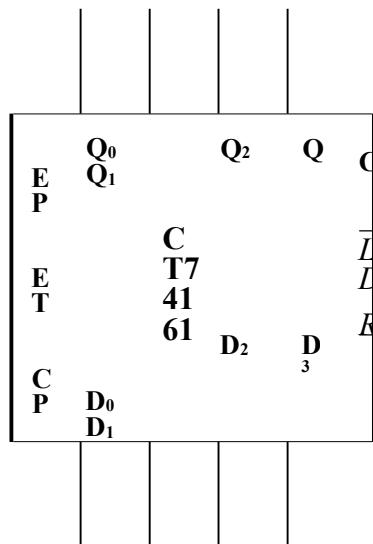


图 3.3 4 位二进制计数器 CT74161 的逻辑符号

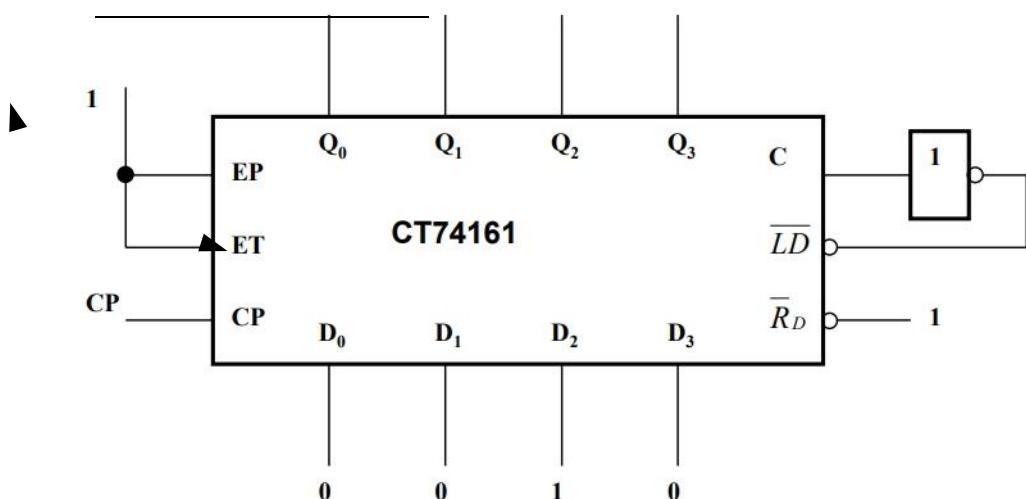
表 3.1 CT74161 的功能表

$\overline{R_D}$	$\overline{LD}$	EP	ET	CP	功能
0	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	复位
1	0	$\times$	$\times$	$\uparrow$	预置
1	1	0	0	$\uparrow$	保持
1	1	0	1	$\uparrow$	保持
1	1	1	0	$\uparrow$	保持

1	1	1	1	↑	计数
---	---	---	---	---	----

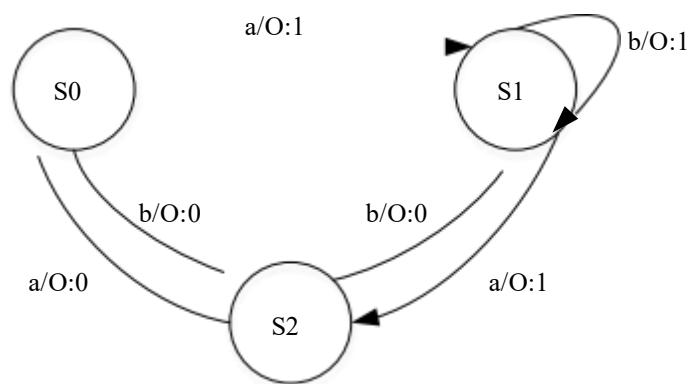
因为已知CT74161的模值是16，改变后的模值是12，则预置数据值为：

$$16 - 12 = 4 = (0100)_2$$



### 所得电路连接图

4. 某有限状态机结构如下图所示，O 代表输出， $S_i$  代表状态，输入是由字符 a 和 b 组成的序列串。请回答下列问题：



- (1) 该状态机是 Moore 型状态机还是 Mealy 型状态机？

**Mealy型**

(2) 若初始状态为 S0, 当输入的字符序列为 aababb (先输入 a, 然后输入 a、b, 以此类推), 则对应的输出序列和最终的状态是?

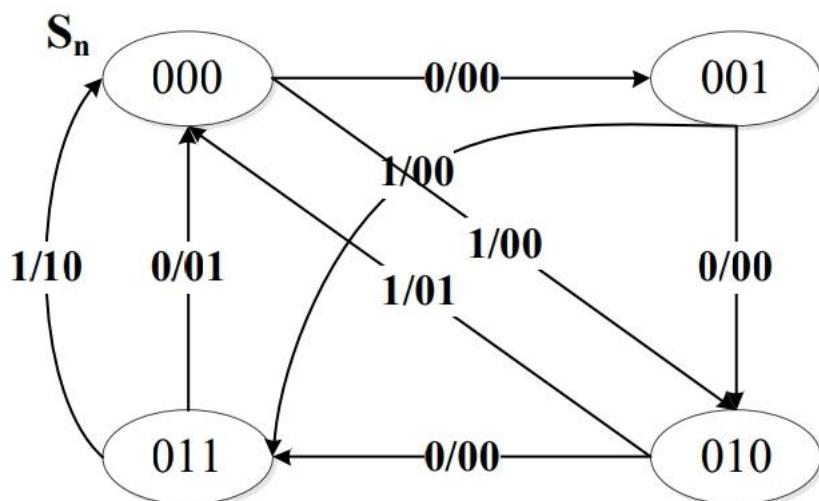
**S1**

5. 设计一个自动售货机控制器, 每次可以任意投入一枚 1 分或2 分的硬币。货物价格为 4 分, 当投入足够的钱后, 售货机吐出货物并找零钱。请完成下列任务:

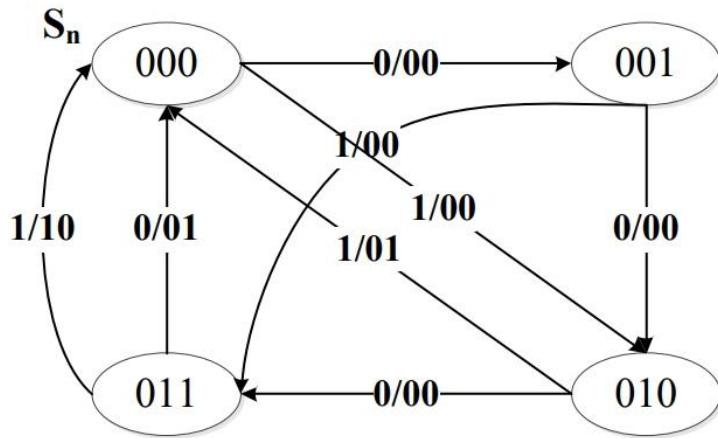
- 1) 画出实现上述功能的状态机;
- 2) 列出二进制编码的状态转换表和输出逻辑真值表, 给出次态每一位编码的逻辑函数表达式和输出逻辑函数表达式, 并化简。

1)

**S0 (000): 未投入硬币**  
**S1 (001): 已投入 1 分**  
**S2 (010): 已投入 2 分**  
**S3 (011): 已投入 3 分**  
**S4 (100): 已投入 4 分**  
**S5 (101): 已投入 5 分**  
**I0 (0): 投入 1 分硬币**  
**I1 (1): 投入 2 分硬币**  
**C0 (00): 不吐出货物**  
**C1 (01): 吐出货物**  
**C2 (10): 吐出货物并找零 1 分**



2)



当前状态( $s_2 s_1 s_0$ )	输入(I)	输出( $c_1 c_0$ )	次态( $s_2' s_1' s_0'$ )
000	0	00	001
000	1	00	010
001	0	00	010
001	1	00	011
010	0	00	011
010	1	01	000
011	0	01	000
011	1	10	000

状态转换表和输出逻辑真值表

```

S2 ' = 0
S1 ' = (!S2 && !S1 && !S0 && I) || (!S2 && !S1
&& S0 && !I) || (!S2 && !S1 && S0 && I) ||
(!S2 && S1 && !S0 && !I)
S0 ' = (!S2 && !S1 && !S0 && !I) || (!S2 && !S1 &&
S0 && I) || (!S2 && S1 && !S0 && !I)
C1 = !S2 && S1 && S0 && I
C0 = (!S2 && S1 && !S0 && I) || (!S2 && S1 && S0
&& !I)
  
```