

电子科技大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：828 数字电路

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷和草稿上均无效。

一、选择题（每题只有一个最合适的答案，多选不得分。共 8 小题，每小题 3 分，小计 24 分）。

1. 组合电路的竞争冒险是由于_____引起的。

- (a) 电路不是最简 (b) 电路有多个输出
(c) 电路中使用不同的门电路 (d) 电路中存在延时

2. 某计数器的状态转换图如图 1 所示，其该计数器的模为_____。

- (a) 八 (b) 五 (c) 四 (d) 三

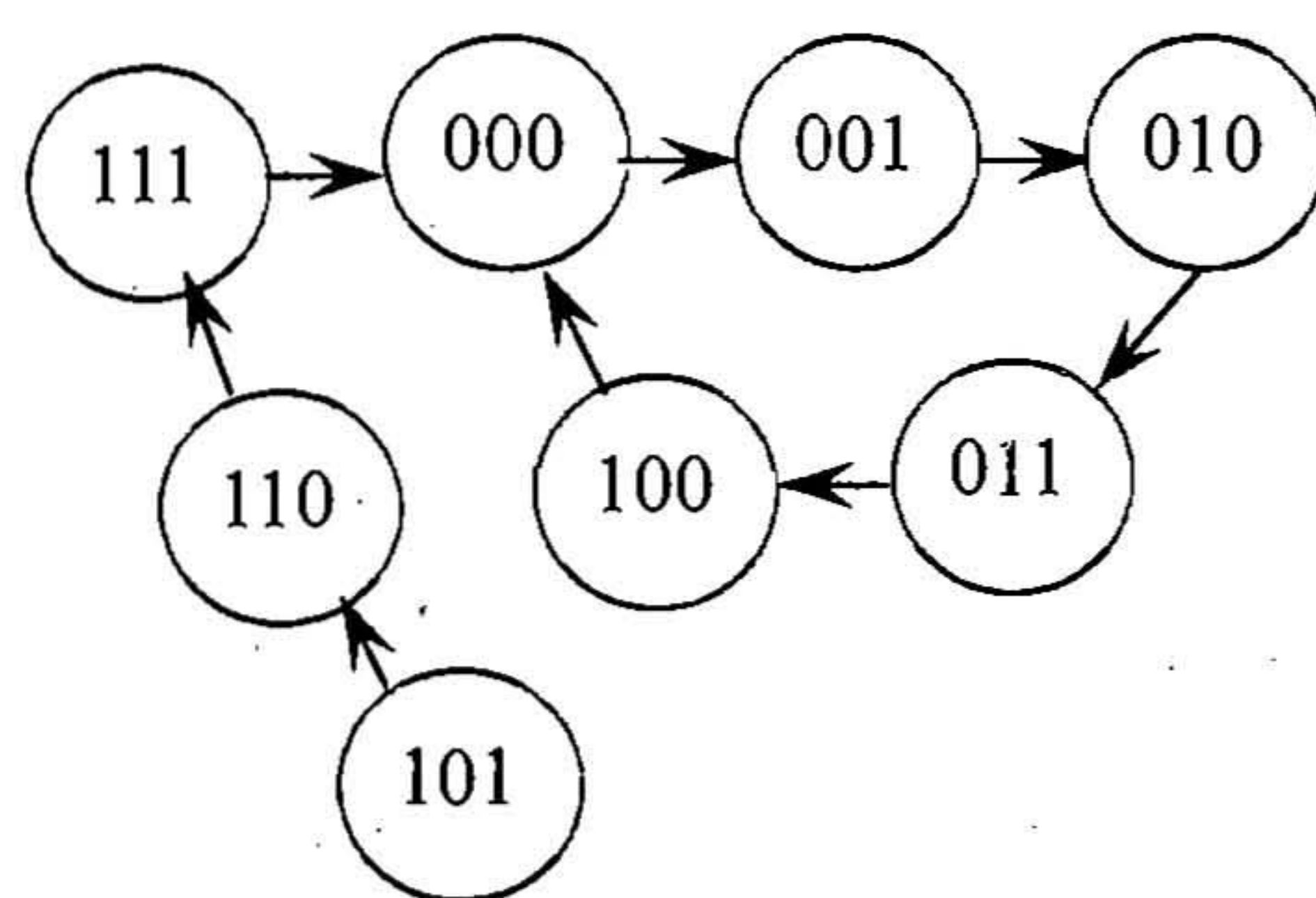


图 1

3. 若最简状态转换表中，状态数为 n ，则所需状态变量数 K 为_____的整数。

- (a) $K = \log_2 n$ (b) $K < \log_2 n$ (c) $K \geq \log_2 n$ (d) $K \leq \log_2 n$

4. 已知 $F = A B C + C D$ ，选出下列中的_____可以肯定使 $F=1$ 。

- (a) $A=0, BC=1$; (b) $B=1, C=1$; (c) $C=1, D=0$; (d) $BC=1, D=1$ 。

5. 欲用移位寄存器产生序列信号 1101011，则至少需要_____级触发器。

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

6. 设 $A_{补} = (0***)$ ， $B_{补} = (1***)$ ， $C_{补} = (0***)$ ，在下列 4 位补码符号数的运算中，可能产生溢出的是_____。（注：*代表任意的 0 或 1）

- (a) $(A+B)$ (b) $(A-C)$ (c) $(B+C)$ (d) $(B-C)$

7. 逻辑函数 $F1 = \sum_{ABCD}(2, 4, 5, 7, 9, 14)$ 和 $F2 = \prod_{ABCD}(1, 6, 8, 10, 11, 13)$ 之间满足__关系。

- (a) 对偶 (b) 相等 (c) 香农展开 (d) 反演

8. 摩尔型时序逻辑电路的输出_____。

- (a) 只与当前外部输入有关 (b) 既与外部输入也与内部状态有关
(c) 只与内部状态有关 (d) 与外部输入和内部状态都无关

二、填空题（共 15 小题，每题 3 分，小计 45 分）

1. $(10100011.11)_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{10} = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{8421BCD}$ 。

2. $(187)_{10} = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{Gray}$ (即格雷码)。

3. 已知 $F = \sum_{A,B,C}(0,3)$ ，则 $F' = \sum_{A,B,C} (\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

4. 要使 D 触发器按 $Q^* = Q'$ 工作，则 D 触发器的输入 $D = (\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

5. 符号数 $(-100101)_2$ 对应的七位二进制原码、反码、补码分别是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ ，对应的 10 位的二进制补码是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

6. 或非门组成的基本 RS 触发器的特性方程是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ ，约束条件是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ ，JK 触发器的特性方程是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

7. 已知方程 $5X^2 - 50X + 125 = 0$ 的解为 $X=8$ ，则该方程中系数采用的是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 进制。

8. 与非门组成的基本触发器进入 Q 和 Q' 输出的状态相同原因是 RS 端同时为 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ ，发生后续状态不确定（进入亚稳态）的条件是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

9. 用卡诺图求逻辑函数 $F = \sum_{w,x,y,z}(1,5,6,7,8,9,13) + d(4,15)$ 的最简和之积表达式（或与表达式）为 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

10. 当与非门输入信号的变化顺序为 $00 \rightarrow 01 \rightarrow (\rule{1.5cm}{0.4pt}) \rightarrow (\rule{1.5cm}{0.4pt}) \rightarrow 00$ 时，对应的电路将不会出现竞争冒险。

11. 用原码表示符号数，10 位二进制码能表示十进制整数的个数是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ ；用反码表示符号数，10 位二进制码能表示十进制整数的个数是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ ；用补码表示符号数，10 位二进制码能表示十进制整数的个数是 $(\rule{1.5cm}{0.4pt})$ 。

12. 采用与或结构设计 8421BCD 码的译码器，由于可以利用无关项进行化简，与 4 位二进制译

码器相比,可以减少()个与门输入端。

13. n 级环形计数器的状态转换图中无效状态有()个。

14. 已知 12bit D/A 转换器的最大输出电压是 8.19V, 当输入代码为 111010010101 时, 输出的电压为(); ADC (模数转换器) 的两个最重要的指标是()和()。

15. 用 8192×32b 的 ROM 芯片, 最多能实现()个输入()个输出的组合逻辑函数。

三、逻辑函数化简 (22 分)

1、已知逻辑函数 $F(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 7, 14, 15)$, 试求: 函数 F 的最简积之和 (与或) 及最简的和之积 (或与表) 表达式; (10 分)

2、知函数 F1 和 F2 如下, 试用卡诺图求出函数 $F = F_1 \cdot F_2$, 并将 F 化简成最简与或表达式。

$$F_1(A, B, C, D) = \sum m(1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15);$$

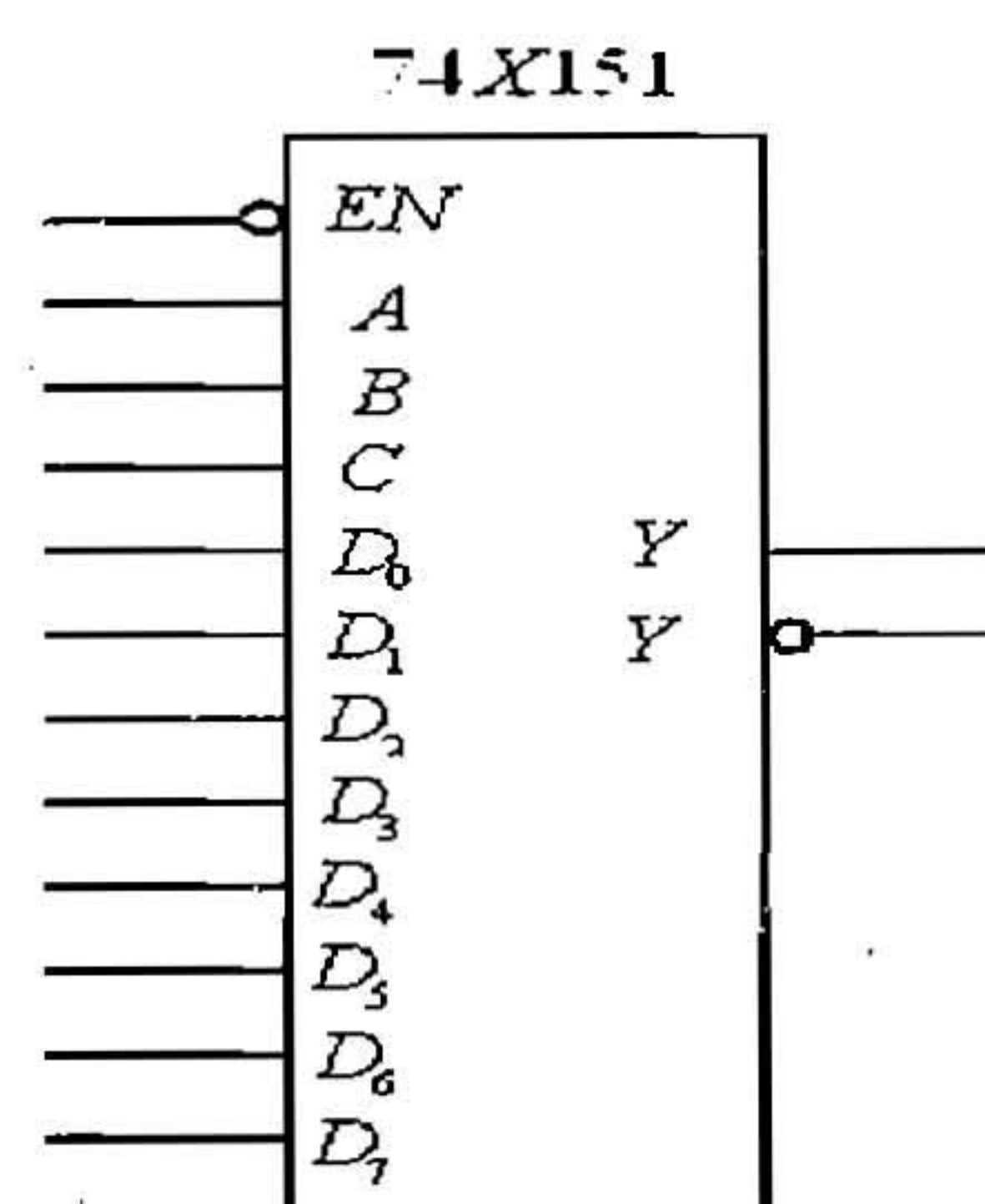
$$F_2(A, B, C, D) = \prod M(0, 1, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 14);$$

(要求分别画出 F_1 、 F_2 及 F 的卡诺图)。(12 分)

四、设计一个多功能组合逻辑电路, 要求实现表 1 所示的逻辑功能, 其中 M_1 、 M_0 为功能选择信号, A、B 为输入逻辑变量, F 为输出逻辑变量。试用 8 选 1 数据选择器 (74X151) 及必要的逻辑门实现该电路, 并规定 74X151 的选择信号 $CBA = M_1M_0A$ 。(算符: \oplus 是异或, \odot 是异或非)。(15 分)

表 1

| $M_1 M_0$ | F |
|-----------|------------------|
| 00 | $\overline{A+B}$ |
| 01 | \overline{AB} |
| 10 | $A \oplus B$ |
| 11 | $A \odot B$ |



五、用 555 集成电路设计多谐振荡器, 要求占空比为 1:1, 频率不作要求, 画出设计电路。(5 分)

六、74x163 为同步清零同步计数的 4 位二进制计数器，利用 74x163 和多路数据选择器 74x151 构成的序列发生器电路如图 6 所示。（15 分）

- 1) 分析当 $M=0$ 和 $M=1$ 时，电路中 $Q_2Q_1Q_0$ 的输出序列及计数器分别工作在几进制。（10 分）
- 2) 写出当 $M=0$ 和 $M=1$ 输出 Y 处产生的序列。（5 分）

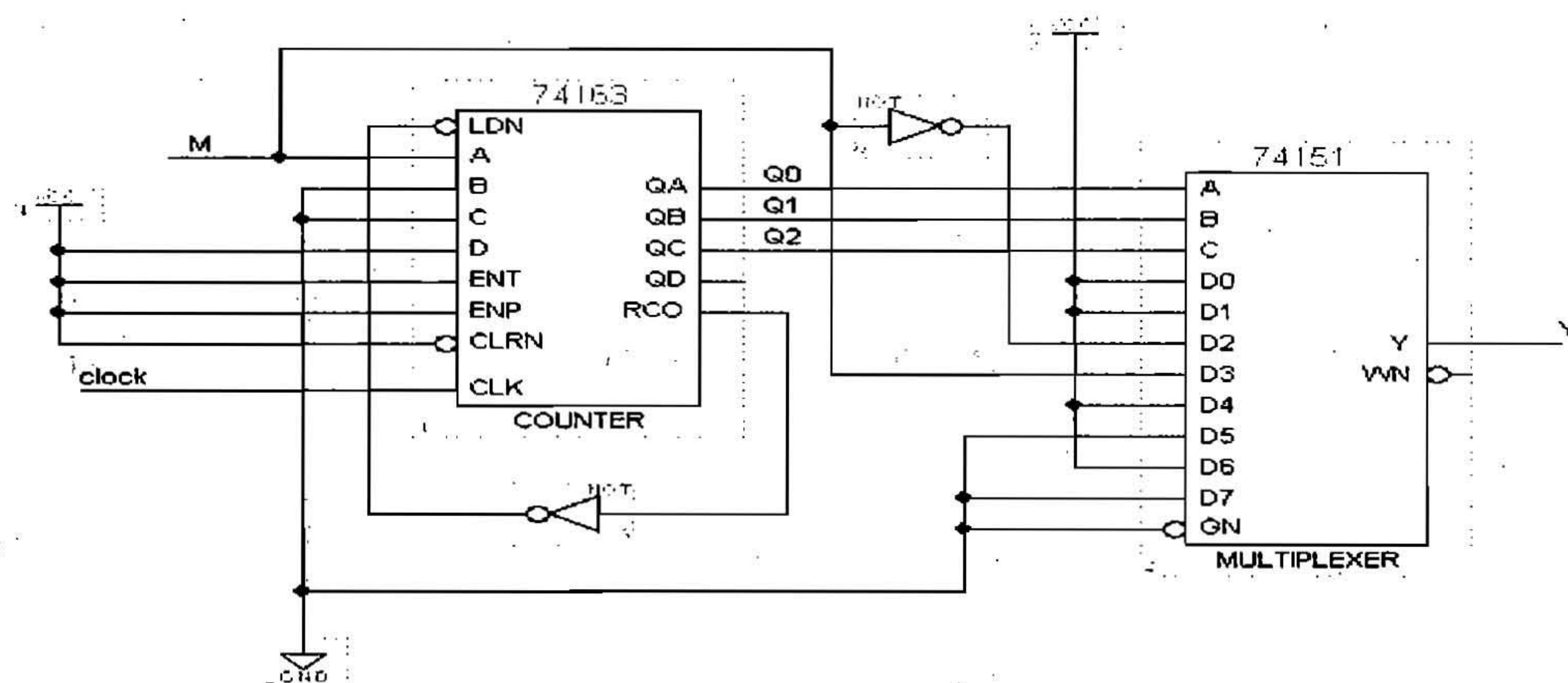


图 6 计数器与数据选择器组合图

七、设计一个序列检测器，当且仅当输入 X 是 010 或 101 时，输出 Z 为 1。允许重叠检测（如表 7 所示）。当启动时，电路初态为 A（另外还有四个状态）。写出状态表和状态图。（12 分）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X: | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| Z: | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

八、用 D 触发器设计一个时钟同步状态机，它的状态/输出表如表 8 所示。使用两个状态变量 (Q_1 和 Q_2)，状态赋值为 $A=00$ ， $B=11$ ， $C=10$ ， $D=01$ 。写出转换表、激励方程式和输出方程式，画出电路图。（15 分）

表 8

| S | X | |
|-------|------|------|
| | 0 | 1 |
| A | B, 1 | C, 0 |
| B | D, 0 | A, 0 |
| C | B, 1 | C, 1 |
| D | D, 1 | A, 0 |
| S*, Z | | |