

电子科技大学

2009 年攻读硕士学位研究生入学

考试科目：817 电子测试技术基础

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

=====第 1 部分：电子测量原理（共 75 分）=====

一、填空题（每小题 2.5 分，共 20 分）

1. 电流流过电阻产生的热量 $Q = 0.24I^2Rt$ ，已知电流、电阻和时间的相对误差为 γ_I 、 γ_R 、 γ_t ，则热量的相对误差为_____。
2. 设电压 V 的三个非等精度测量值分别为 10.0V、12.0V、14.0V，它们的标准偏差分别为 1.0V、2.0V、3.0V，则其最佳估计值为_____。
3. 设计数器内部时标为 10ns，频标为 10kHz，现欲测量频率越为 5MHz 的信号频率，如采用测频或测周法，_____方法量化误差更小。
4. 某 DDS 的相位累加器为 32 位，波形存储器深度为 64K，参考时钟频率为 500MHz，则其频率分辨力为_____。
5. 用带宽为 100MHz 的示波器观察一理想的方波信号，显示方波的上升时间大约为_____。
6. 某数字电压表的最大计数容量为 19999，通常称该表为_____位数字电压表；若其最小量程为 0.2V，则其分辨力为_____。
7. 用某具有一定故障示波器观察一频率稳定的正弦信号，发现显示波形左右晃动，如果操作正确，则根据该现象可以估计该示波器的_____电路异常。
8. 锁相环主要由_____、_____、_____及基准晶体振荡器等组成。

二、单项选择题（每小题 2 分，共 16 分）

1. 下列各项中不属于国际单位制基本单位的是（ ）。
 - ①坎德拉 (cd)
 - ②开尔文 (K)
 - ③摩尔 (mol)
 - ④千米 (km)
2. 某测量员由于读数时习惯从右看，造成读数均略偏低，该误差属于（ ）。
 - ①随机误差
 - ②系统误差
 - ③粗大误差
 - ④三种都可以
3. 下面哪个方法适用于剔出粗大误差（ ）。
 - ①格拉布斯检验
 - ②马尔科夫判据
 - ③阿卑判据
 - ④残差观查法

4. 用电子计数器测量频率比 $\frac{f_A}{f_B}$ 时, 若 $f_B \gg f_A$ 时, 门控信号应由 () 产生
- ① f_A 信号放大整形后的信号 ② f_B 信号放大整形后的信号
- ③ f_A 和 f_B 共同产生的信号 ④ 晶体振荡器产生的信号
5. 下面哪项不能用表征短期频率稳定度指标 ()
- ① 阿仑方差 ② 相对频率起伏 ③ 本底噪声 ④ 相位噪声
6. 示波器时基旋钮用于改变扫描速度, 下面哪个是其正确的单位 ()
- ① V/DIV (格) ② DIV/V ③ mS/DIV ④ DIV/ mS
7. 下面哪个电路不能实现交流/直流 (AC/DC) 电压转换 ()
- ① 二极管检波电路 ② 二极管桥式整流电路
- ③ A/D 转换电路 ④ 热电偶检波电路
8. 频谱仪不能进行下面哪项测量 ()
- ① 信号失真 ② 调制边带 ③ 信号功率谱 ④ 反射系数

三、比较分析题 (每小题 6 分, 共 18 分)

- 试从转换速度和精度方面比较逐次逼近比较式和双积分式 A/D 变换器的特点。
- 数字存储示波器与模拟示波器在技术实现和组成结构上有何区别? 简述数字存储示波器的优点。
- 实时频谱分析仪与传统外差扫描式频谱分析仪组成结构上有何区别? 衡量和决定实时频谱分析仪实时性的关键指标和技术有哪些?

四、计算题 (每小题 7 分, 共 21 分)

- 对某电压进行了 12 次精度测量, 测得的数值 (V) 为 :

20.46 , 20.52 , 20.50 , 20.52 , 20.48 , 20.47 ,

20.50 , 20.49 , 20.47 , 20.49 , 20.51 , 20.51

求置信概率 $P=95\%$ 情况下, 该电压真值的置信区间。

(置信概率为 95% 时, 正态分布的置信系数为 2.0; 自由度为 10、11、12 时, t 分布的置信系数分别为 2.23, 2.20, 2.18)。

2. 用具有正弦有效值刻度的均值电压表测量一个方波电压, 读数为 1.0V, 问该方波电压的实际有效值为多少? (正弦波的波峰因数为 1.414、波形因数为 1.11, 方波的波形因数为 1)

3. 图 1 表示一种计数器的原理框图

- (1) 指出该计数器的类别或名称(或采用的测量技术);
- (2) 根据 f_x 、 f_0 及 P、Q 点的波形, 分析该计数器的基本原理;
- (3) 比较该计数器的在测频时的量化误差与通用计数器有何不同?

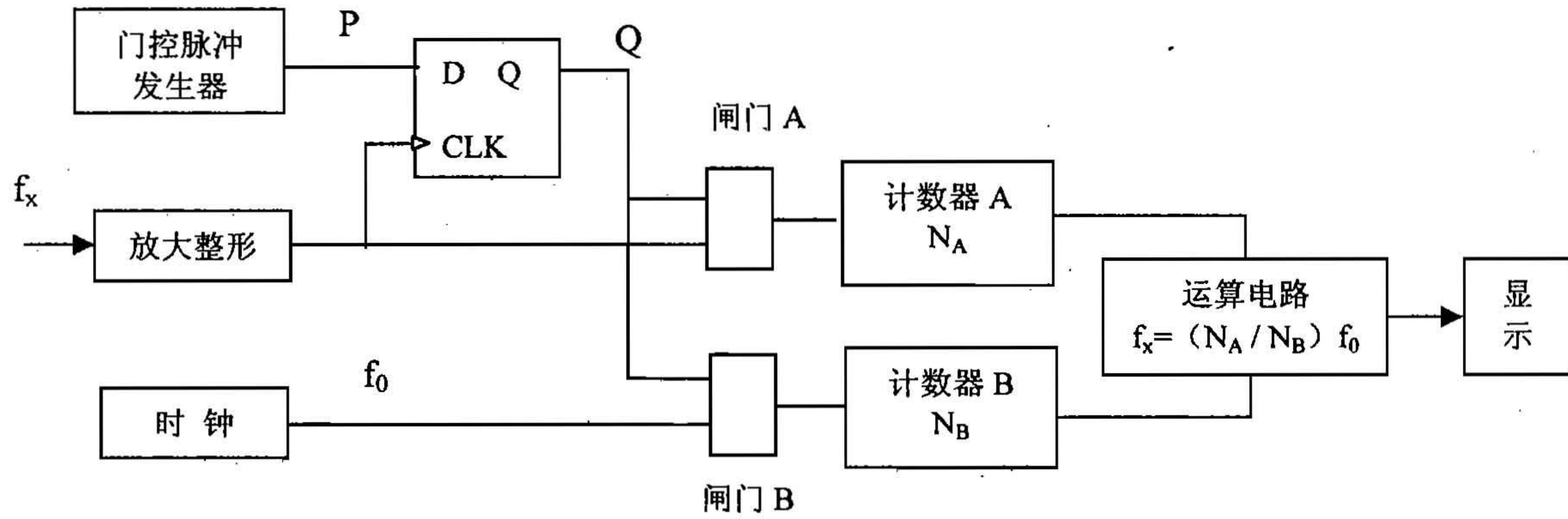


图 1

=====第 2 部分：数字电路（共 75 分）=====

一、选择题（每题只有一个最合适的答案，多选不得分。共 5 小题，每小题 2 分，小计 10 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

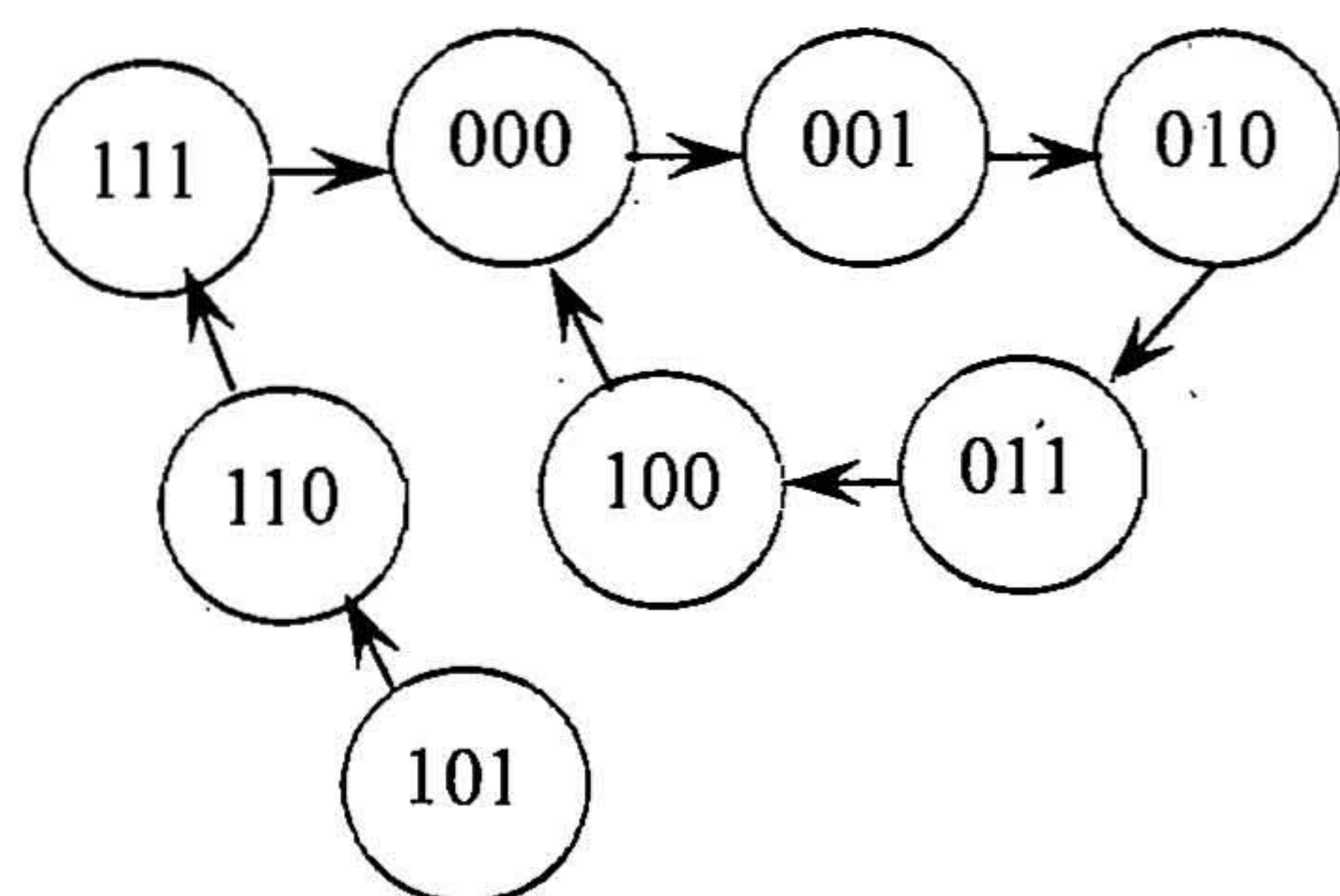


图 1

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. 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) $(B-C)$
5. 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

二、填空题（共 10 小题，每题 3 分，小计 30 分）

1. $(10100011.11)_2 = (\underline{\hspace{2cm}})_{10} = (\underline{\hspace{2cm}})_{8421BCD}$ 。
2. $(187)_{10} = (\underline{\hspace{2cm}})_2 = (\underline{\hspace{2cm}})_{Gray}$ (即格雷码)。
3. 已知 $F = \sum_{A,B,C} (0,3)$ ，则 $F' = \sum_{A,B,C} (\underline{\hspace{2cm}})$ 。
4. 要使 D 触发器按 $Q^* = Q'$ 工作，则 D 触发器的输入 $D = (\underline{\hspace{2cm}})$ 。

5. 符号数 $(-100101)_2$ 对应的七位二进制原码、反码、补码分别是(_____)，对应的 10 位的二进制补码是(_____)
6. 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(_____)，发生后续状态不确定(进入亚稳态)的条件是(_____)
7. 满足 $41/3=13$ 的运算中，操作数的基数可能是(_____)
8. 当与非门输入信号的变化顺序为 $00 \rightarrow 01 \rightarrow$ (_____) \rightarrow (_____) $\rightarrow 00$ 时，对应的电路将不会出现竞争冒险。
9. 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。
10. n 级环形计数器的状态转换图中无效状态有(_____)个。

三、用卡诺图法化简，写出函数 F 的最简积之和式和最简和之积式 (10 分)

$$F(A,B,C,D) = \prod M(3,4,7,12,13) + \prod d(0,5,11)$$

四、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 4 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)

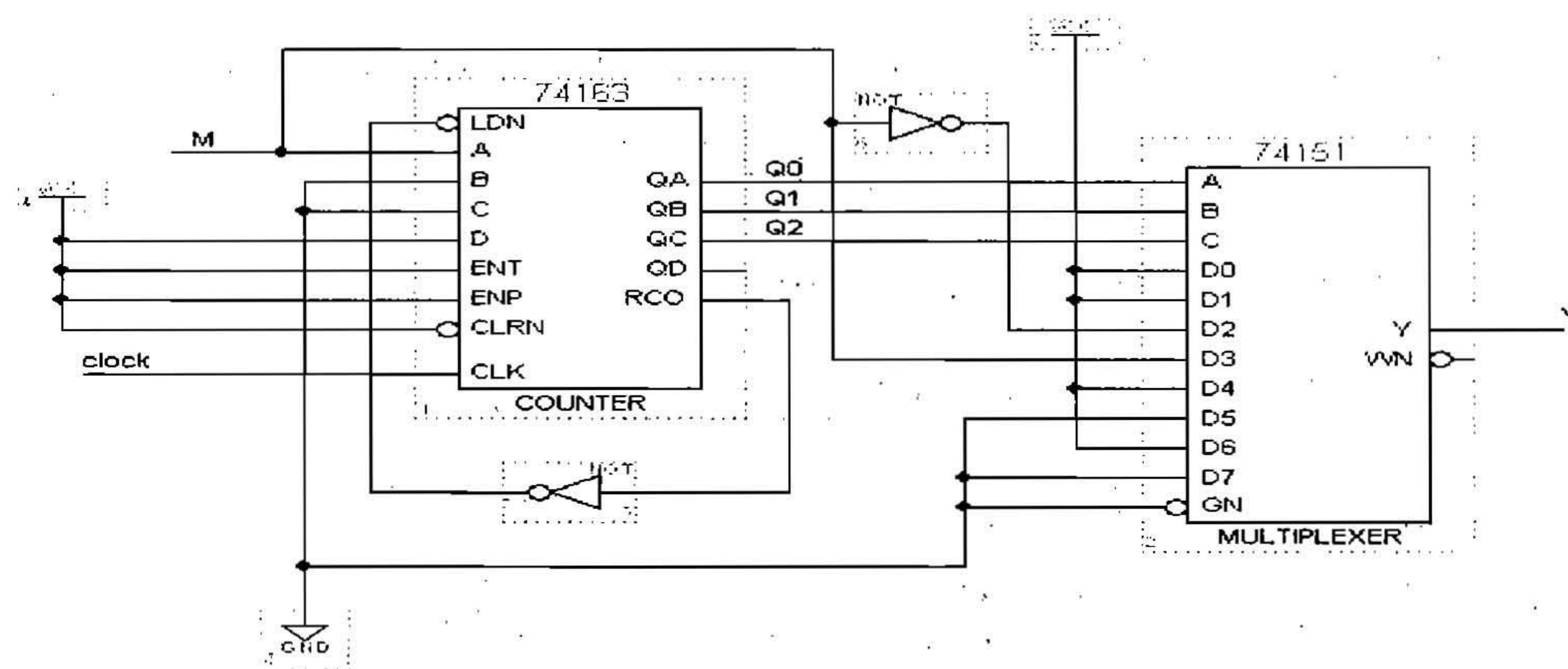


图 4 计数器于数据选择器组合图

五、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 5 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。（10 分）

表 5

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