

南京航空航天大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 978

满分: 150 分

科目名称: 数字电路(专业学位)

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

(共 10 题, 每题 15 分, 总分 150 分)

1. 由异或门构成的码组 A 变换成码组 B 的电路如图 1 所示。

(1) 试写出电路的逻辑方程, 列出真值表, 讨论其逻辑功能, 并指出码组 B 的特性;

(2) 如果要把码组 B 反变换为码组 A, 试写出相应的逻辑方程组, 并用最少的门电路(包含异或门)实现之。

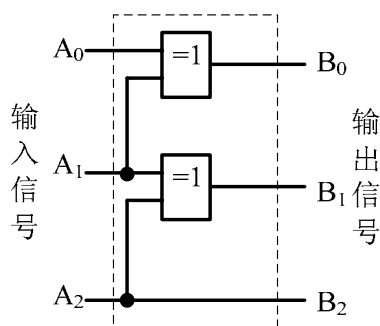


图 1

2. 图 2 所示是一奇偶检测电路, 其输入信号 A_3 、 A_2 、 A_1 、 A_0 为 8421BCD 码的一位十进制数, 若 A_3 、 A_2 、 A_1 、 A_0 中有偶数个 1, 输出 $Z=1$, 否则, $Z=0$ 。

(1) 画出该电路的真值表;

(2) 写出该电路的最小项表达式;

(3) 用卡诺图法求其最简与或表达式和无逻辑险象的最简与或表达式。

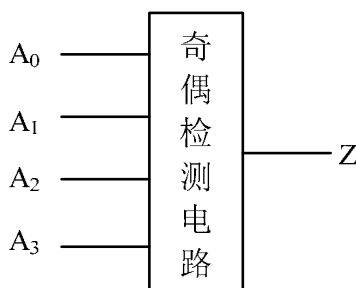


图 2

3. 由译码器和数据选择器构成的组合电路如图 3(a)所示。

(1) 分析其工作原理，简述其逻辑功能；

(2) 当输入 A、B 两组信号如图 3(b)所示时，画出输出端 Y 的波形。

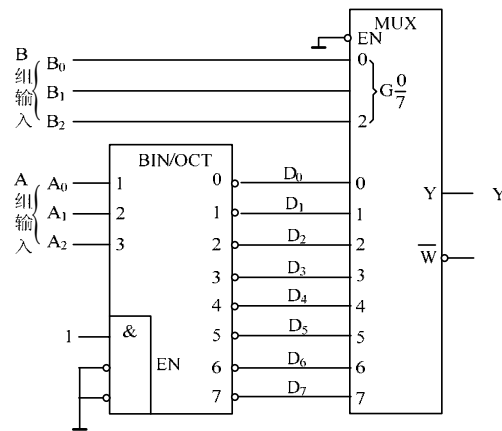


图 3(a)

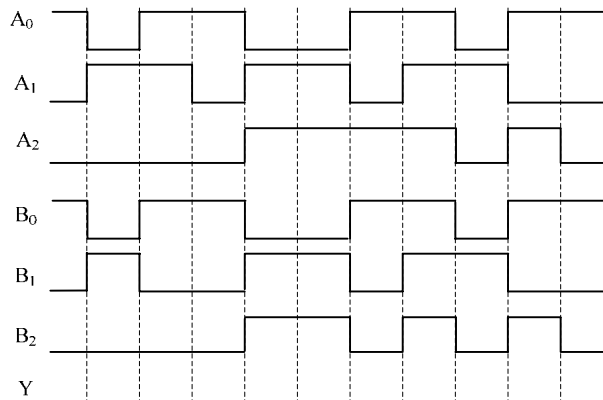


图 3(b)

4. 设计一个可以识别输入的 ASCII 码是否是字符 0~9 的字符识别电路，即当输入是字符 0~9 时，输出 $F=1$ ，否则， $F=0$ 。(注:字符 0~9 的 ASCII 码为 $(30)_H \sim (39)_H$)

5. 试用 JK 触发器(负跳变触发)和尽可能少的门电路，构成一个脉冲分配器(画出逻辑图)。此分配器的二个输出 P_1 和 P_2 的波形如图 4 所示。

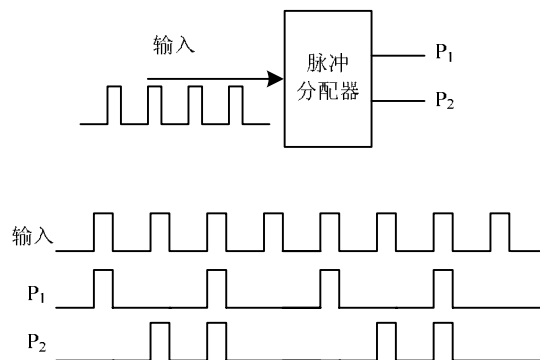


图 4

6. 试用集成计数器 74163 并辅以少量门电路设计一个 8421BCD 码的模 24 计数器，并简要说明其工作原理。

7. 以十进制可逆计数器 74192 为核心的计数电路（其中 START 是电路的启动脉冲）如图 5 所示，试分析其计数规律（可用对应十进制数进行说明）。

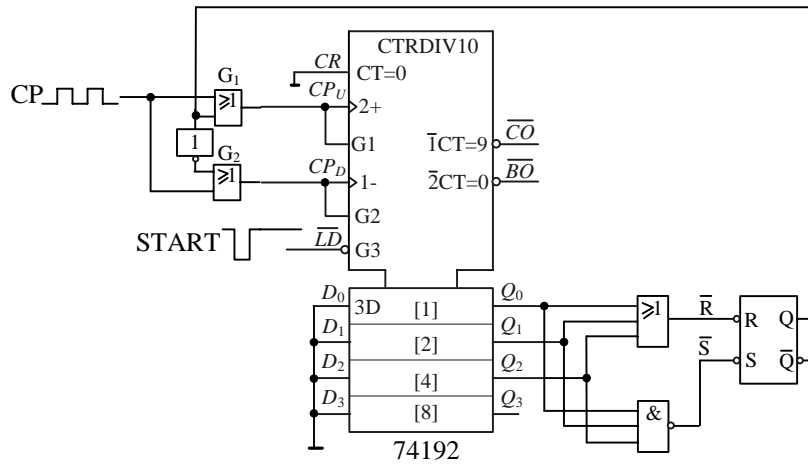


图 5

8. 由集成移位寄存器 74194 构成的序列脉冲信号发生器如图 6(a)所示。

(1) 写出输出 z 的序列；

(2) 画出 D_{SR} 、 Q_A 、 Q_B 、 Q_C 和 Q_D 的波形于图 6(b)中。

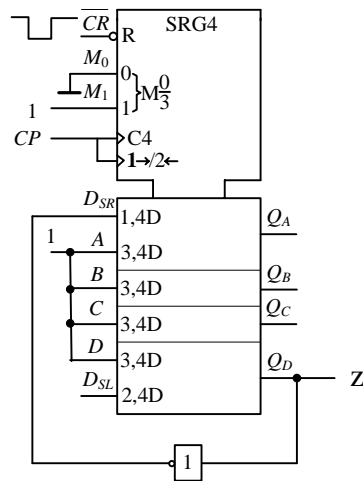


图 6(a)

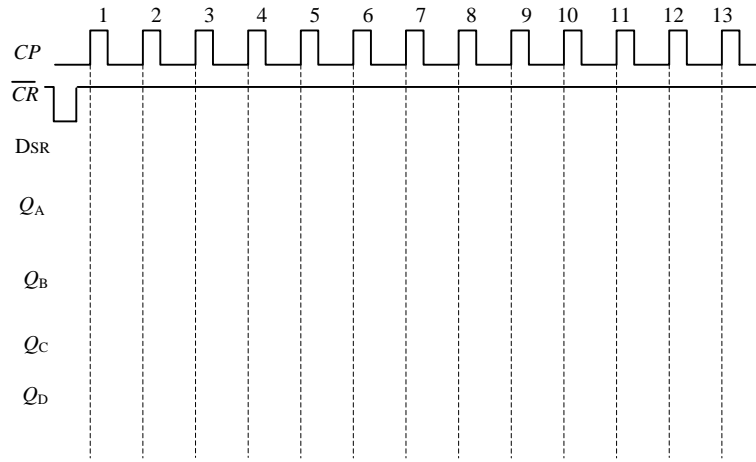


图 6(b)

9. 巴克码是一种具有特殊规律的二进制码字, 四位的巴克码是1110和1101。图7所示是用来检测该四位巴克码的序列检测器的框图, 设巴克码序列从 x 输入, 当输入1110或1101的最后一个1时, 输出 $z = 1$ 。序列可以重叠, 例如

x : 011011001110110010
 z : 000010000001100000

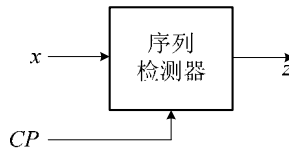


图 7

试求 :

- (1) 画出原始状态图 ;
- (2) 列出原始状态表 ;
- (3) 进行状态化简, 指出可能存在的等价状态。

10. 已知 10 位 D / A 转换器满量程输出电压 $V_{FSR} = 10.24V$ 。试求 :

- (1) 最小输出电压 V_{LSB} ;
- (2) 当输入数字量 $D = 0001100111$ 时, 模拟输出电压 V_o ;
- (3) 如要求分辨率为 1mV (即 $V_{LSB} = 1mV$) , 试问至少应选用多少位的 D / A 转换器。

附录：

74163 的功能表

输 入									输 出			
CP	\overline{CR}	\overline{LD}	CP _T	CT _T	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
\uparrow	0	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0
\uparrow	1	0	x	x	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
x	1	1	0	x	x	x	x	x	保 持			
x	1	1	x	0	x	x	x	x	保 持			
\uparrow	1	1	1	1	x	x	x	x	计 数			
									进位输出： $CO = Q_3 Q_2 Q_1 Q_0 CT_T$			

74192 功能表

输 入								输 出			
CR	\overline{LD}	CP _U	CP _D	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
1	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0
0	0	x	x	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	1	\uparrow	1	x	x	x	x	加法计数			
0	1	1	\downarrow	x	x	x	x	减法计数			
0	1	1	1	x	x	x	x	保 持			

74194 的功能表

输 入										输 出				实现的操作
\overline{CR}	M ₁	M ₀	CP	D _{SL}	D _{SR}	A	B	C	D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	
0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	复 位
1	0	0	x	x	x	x	x	x	x	Q _A ⁿ	Q _B ⁿ	Q _C ⁿ	Q _D ⁿ	保 持
1	0	1	\uparrow	x	1	x	x	x	x	1	Q _A ⁿ	Q _B ⁿ	Q _C ⁿ	右移, D _{SR} 为串行输入, Q _D 为串等输出
1	0	1	\downarrow	x	0	x	x	x	x	0	Q _A ⁿ	Q _B ⁿ	Q _C ⁿ	
1	1	0	\uparrow	1	x	x	x	x	x	Q _B ⁿ	Q _C ⁿ	Q _D ⁿ	1	右移, D _{SL} 为串行输入, Q _A 为串等输出
1	1	0	\downarrow	0	x	x	x	x	x	Q _B ⁿ	Q _C ⁿ	Q _D ⁿ	0	
1	1	1	\uparrow	x	x	x	x	x	x	A	B	C	D	置数, 即并行输入