

期中考试讲评

数字系统设计

2016年5月12日

1.判断题

1. 数字电路中用，“1”和“0”分别表示两种状态,二者无大小之分。
2. 负逻辑的与非门就是正逻辑的或非门。
3. 因为逻辑表达式 $A+B+AB=A+B$ 成立，所以 $AB=0$ 成立。
4. 共阴发光二极管数码显示器需选用有效输出为低电平的七段显示译码器来驱动。
5. 格雷码具有任何相邻码组只有一位码元不同的特性。
6. 逻辑函数两次求反则还原，逻辑函数的对偶式再作对偶变换也还原为它本身。
7. CMOS OD 门（漏极开路门）的输出端可以直接相连，实现线与运算。
8. 同步 RS 触发器存在空翻现象，而边沿触发器和主从触发器克服了空翻。
9. 组合逻辑电路中产生竞争冒险的主要原因是输入信号受到尖峰干扰。
10. D 触发器的特征方程 $Q^{n+1}=D$ ，而与 Q^n 无关，所以，D 触发器不是时序电路。

2.逻辑化简

有一个四变量逻辑函数等式如下：

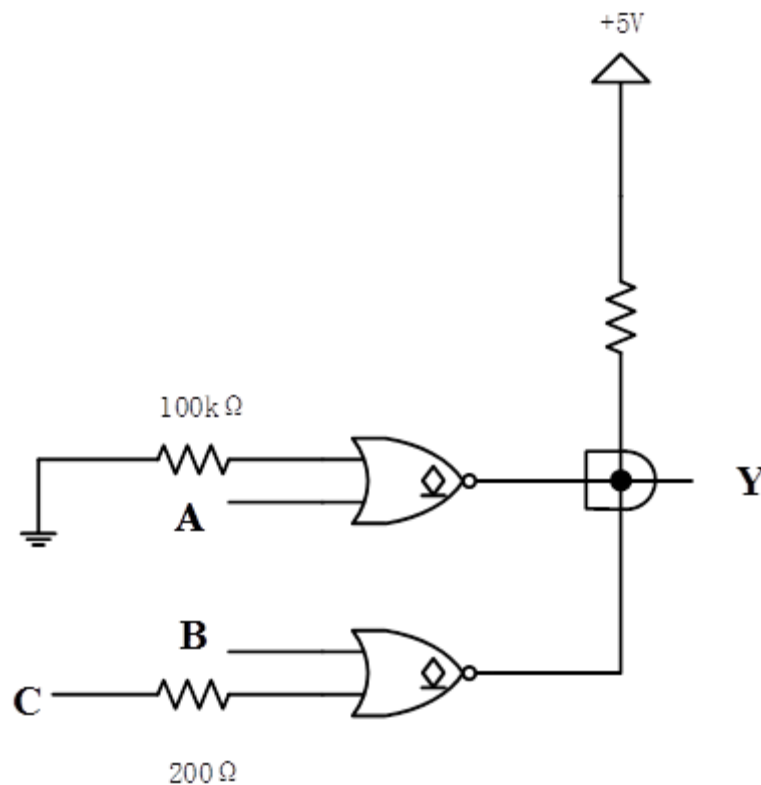
$$\overline{A + B + D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC + C\overline{D} + \overline{(\overline{A} + B + C)(\overline{A} + \overline{C})} \\ = A\overline{B}D + BC + \overline{B}\overline{D} + \overline{A}BD$$

- (1) 证明该等式成立，方法不限
- (2) 用卡诺图法化简等式左边的逻辑函数为最简与-或式
- (3) 写出等式左边逻辑函数的对偶式

3.门电路分析

由门电路组成的电路如图所示，试写出输出Y的逻辑表达式

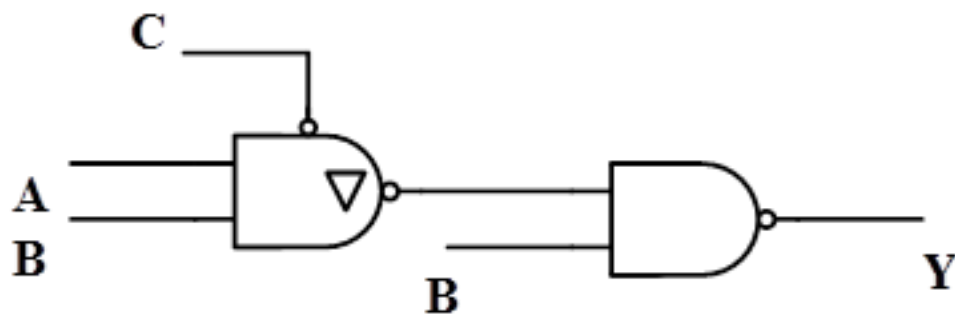
- CMOS门



3.门电路分析

由门电路组成的电路如图所示，试写出输出Y的逻辑表达式

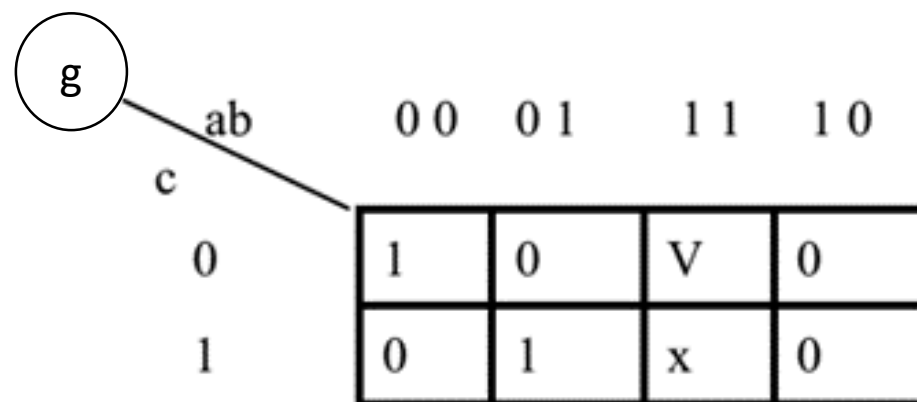
- TTL门



4.逻辑电路基础

设 g 是一个4输入逻辑函数，用3变量卡诺图表示如下，其中 V 表示其中一个输入变量， x 表示无关项。

- 1) 请写出 g 的最简与-或形式；
- 2) 用4选1的MUX实现该函数，并画出电路图。（只能用非门）



5.组合模块电路

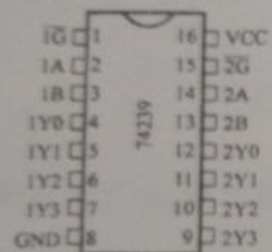
试用一片 2-4 译码器 74HC239 和尽量少的门电路设计一个多输出组合网络，要求写出主要步骤。它的输入是 4 位二进制码 $ABCD$ ，3 个输出为：

F_1 : $ABCD$ 是 4 的倍数；

F_2 : $ABCD$ 在 8~11 之间；

F_3 : $ABCD$ 不等于 0。

74HC239 双 2-4 线译码器/多路分配器



功能表

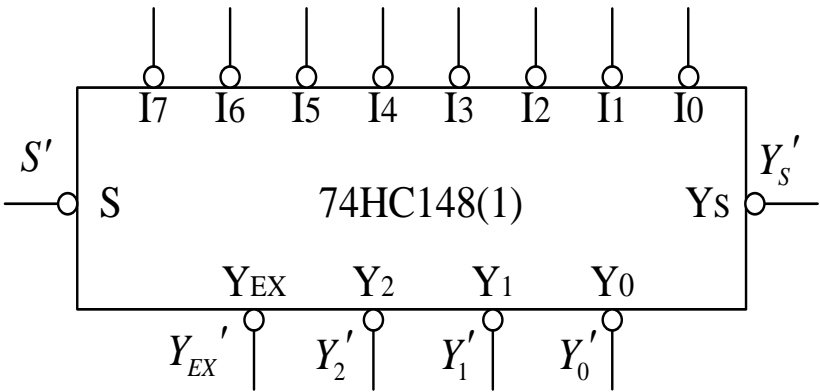
输入			输出			
允许	选择					
\overline{G}	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3
H	X	X	L	L	L	L
L	L	L	H	L	L	L
L	L	H	L	H	L	L
L	H	L	L	L	H	L
L	H	H	L	L	L	H

6.编码器设计

请用一片74HC148，及最少门电路来实现：10线-4线优先编码功能。其中， $A'_0 \sim A'_9$ 这10个低电平输入信号编为8421BCD码（0000~1001）， A'_9 其中的优先权最高， A'_0 的优先权最低；电路输出结果为该编码对应的补码，如 A'_9 端输入低电平信号时，输出0111， A'_5 端输入低电平信号时，输出1011。设计逻辑输出端 G'_S 表示“电路工作但无编码输入”，且不考虑“电路不工作”的状态。写出必要步骤并画出电路图。

74HC148功能表

输入									输出			
S'	I'_0	I'_1	I'_2	I'_3	I'_4	I'_5	I'_6	I'_7	Y'_2	Y'_1	Y'_0	$Y'_2+Y'_{EX}$
1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1
0	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	1	1
0	X	X	X	X	X	0	1	1	0	1	0	1
0	X	X	X	X	0	1	1	1	0	1	1	1
0	X	X	X	0	1	1	1	1	1	0	0	1
0	X	X	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



7.乘法电路设计

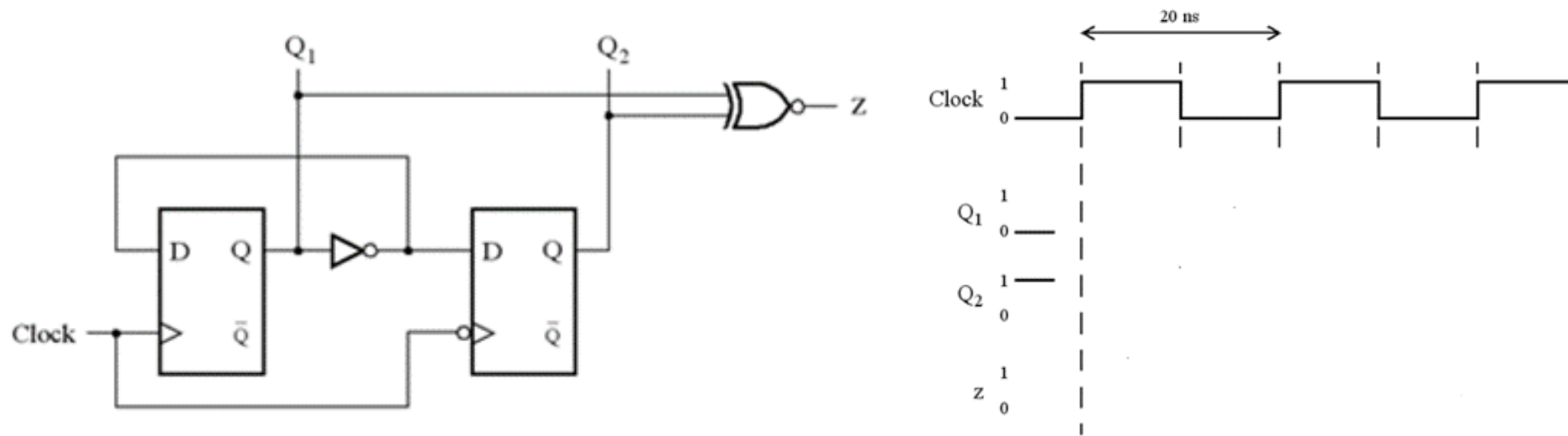
在组合电路中，加法器是经常使用到的逻辑器件，应用加法器可以设计许多其他功能的电路，请使用加法器，完成以下设计：

- 只使用全加器实现一个2位二进制无符号乘法运算电路，不允许其他门电路和逻辑器件，写出主要步骤，画出电路图。

8. 触发器分析

分析图示所示的触发电路，其中一个触发器为正边沿触发，另一个为负边沿触发。

假设所有的门电路和触发器的时延均为0，完成下列时序图。



9.时序逻辑电路

下图是一个同步时序系统的状态转换图，该系统有两个输入X和Y，一个输出Z, 状态转换图中的“?”表示无关项。

- (1)请写出相应的状态转换表以及输出值Z，其中状态用图中给的字母表示即可；
- (2)判断该图中是否存在等效状态，如果存在，请写出哪些状态等效，并给出化简后的状态转换图，如果不存在，试说明理由。

