

山东大学

二〇一七年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 906 科目名称 数字电路(专)

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、填空题 (共 35 分)

- $(1101101)_2 = (\quad)_{10} = (\quad)_8 = (\quad)_{16} = (\quad)_{8421BCD}$
- n 个输入变量共有 (\quad) 个最小项, 全体最小项之和为 (\quad) 。
- TTL 与门的多余输入端的处理方法是 (\quad) 。
- 正逻辑或门是负逻辑 (\quad) 门。
- $1K \times 8$ 位的 RAM 共有 (\quad) 个基本存储单元, 有 (\quad) 根地址线, (\quad) 根数据线。
- 施密特触发器有 (\quad) 个稳定状态, 上限触发电平和下限触发电平的 (\quad) 值称为施密特触发器的 (\quad) 。
- 主从 JK 触发器有 (\quad) 现象, 为了提高 (\quad) 能力, 应尽可能使 $CLK=1$ 的持续时间 (\quad) 。

二、简答题 (要有解题过程) (共 15 分, 每题 5 分)

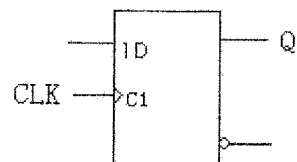
- 用公式法将函数化为最简与或式

$$F = AD + BCD' + (A' + B')C$$

- 用图形法化简函数为最简与或式

$$F(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15)$$

- 试将 D 触发器转换为 JK 触发器。



三、综合题 (共 100 分, 共 8 个题)

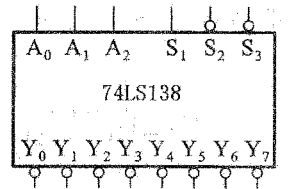
- (10 分) 用 512×4 位的 RAM 扩展成 $1K \times 8$ 位的存储器, 需要几片 RAM。请画出接线图, 允许使用其它必要的门电路。
- (10 分) 用一片 3 线—8 线译码器 74LS138 和其它必要的门电路设计一个多输出的组合电路。输出的逻辑函数为:

$$Z_1 = A'B' + ABC$$

$$Z_2 = A'B + B'C$$

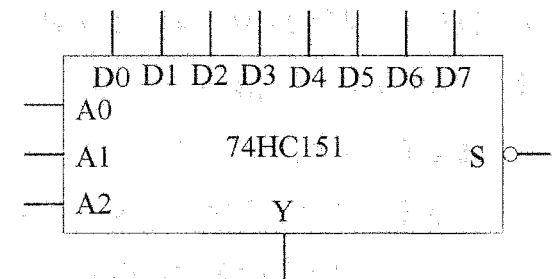
要求写出设计过程, 画出连线图。74LS138 的功能表和逻辑符号如图所示。

输 入					输 出							
S_1	$S_2'+S_3'$	A_2	A_1	A_0	Y_0'	Y_1'	Y_2'	Y_3'	Y_4'	Y_5'	Y_6'	Y_7'
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	1	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

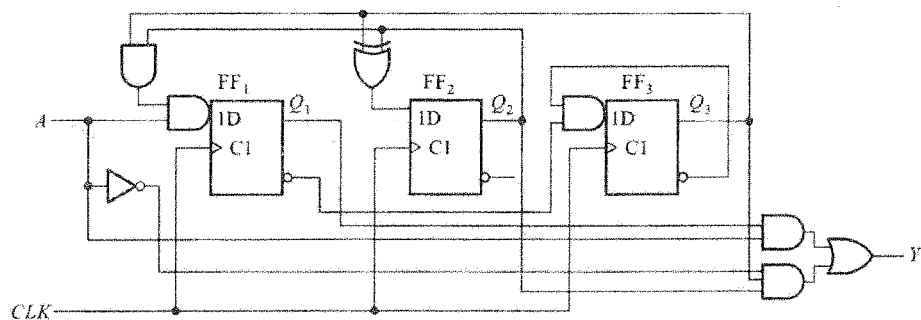


- (15 分) 设 $X=X_3X_2X_1X_0$, $Y=Y_3Y_2Y_1Y_0$ 均为四位二进制数, 它们分别为一组合逻辑电路的输入及输出。要求: 当 $0 \leq X \leq 4$ 时, $Y=X$; 当 $5 \leq X \leq 9$ 时, $Y=X+3$, 且 X 不大于 9。试设计此电路。(写出最简与或表达式即可, 不必画图)。
- (15 分) 试用一片 8 选 1 数据选择器 74HC151 和必要的门电路设计一个检偶电路, 当输入的 4 位二进制代码 ABCD 中 1 的个数为偶数时输出为 1, 否则输出为 0。74HC151 的功能表和逻辑符号如下图所示。

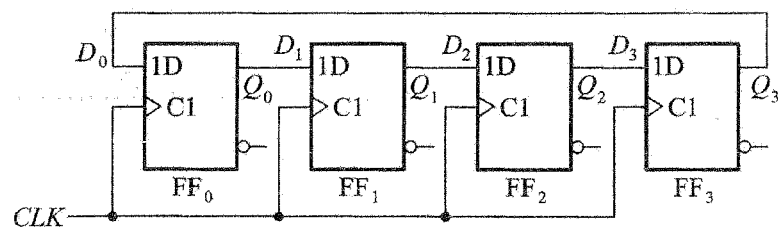
S	A2	A1	A0	Y
1	X	X	X	0
0	0	0	0	D0
0	0	0	1	D1
0	0	1	0	D2
0	0	1	1	D3
0	1	0	0	D4
0	1	0	1	D5
0	1	1	0	D6
0	1	1	1	D7



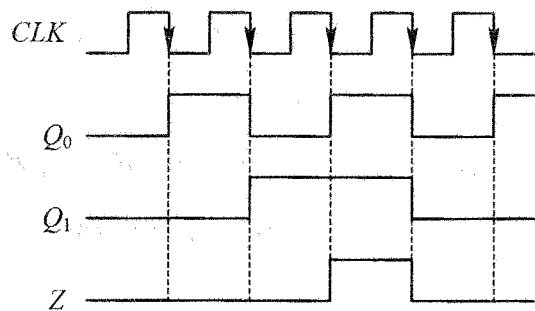
5. (10分) 试分析下图电路, 写出驱动方程、状态方程、输出方程, 画出状态转换图, 并说明电路能实现什么功能。



6. (10分) 分析下图所示电路, 随着 CLK 脉冲的输入, 画出对应的状态转换图, 并分析电路是否合理, 若不合理, 则修改为一个合理的电路 (若需修改只能在 FF_0 触发器的输入端进行)。设电路初态 $Q_0Q_1Q_2Q_3 = 1000$ 。



7. (15分) 用 JK 触发器加必要的门电路实现下图电路。



8. (15分) 试用 JK 触发器加必要的门电路设计一个“110”检测器, 电路有一个输入端 X 和一个输出端 Z。当输入出现“110”序列时, 输出信号 $Z=1$ 。其他输入序列下, 输出 $Z=0$ 。写出驱动方程和输出方程即可, 不必画图。

例如: 输入出现如下序列 X: 0101101110

输出形成相应序列 Z: 0000010001