

学科专业名称: 通信与信息系统

考试科目名称: 数 字 电 路

(A)卷

注意事项: 1、本试题共 10 道大题 (共 个小题), 满分 150 分。

2、本卷为试题, 答题另有答题纸。答案一律写在答题纸上, 写在该试题纸上或草稿纸上无效。要注意试卷清洁, 不要在试卷上涂划。

3、答题必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔书写, 其它均无效。

4、特殊要求携带的用具请注明, 没有特殊要求填“无”。

一、(10 分) 逻辑电路如图 1 所示。

1. 按图直接写出 Y 的表达式 (不化简);
2. 根据反演规则, 写出 Y 的反函数 \bar{Y} ;
3. 根据对偶规则, 写出 Y 的对偶式 Y' ;
4. 将函数 Y 化简为最简与或表达式。

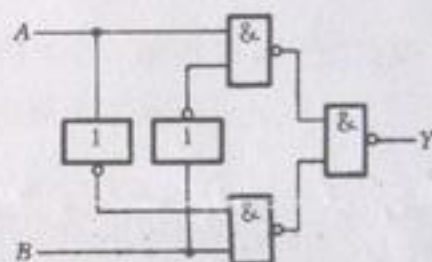


图 1

二、(15 分) 用公式法化简下列函数, 化简成最简与或表达式 (要求写出中间步骤)。

1. $Y = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{A} + \overline{B} + ABC$
2. $Y = \overline{A}BCD + ABD + A\overline{C}D$
3. $Y = AC(\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}) + BC(\overline{B} + \overline{AD} + \overline{CE})$

三、(15 分) 用卡诺图法化简下列函数, 化简成最简与或表达式 (要求画出包围圈)。

1. $Y = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}C + BC + \overline{C}D$
2. $Y(A, B, C) = \sum(m_0, m_1, m_2, m_3, m_5, m_6, m_7)$
3. $Y(A, B, C, D) = \sum(m_3, m_5, m_6, m_7, m_8)$, 约束条件为 $m_0 + m_1 + m_2 + m_4 + m_{10} = 0$

四、(10 分) 分析如图 2 所示电路的逻辑功能

1. 写出输出逻辑函数式;
2. 列出逻辑函数 Y 的真值表;

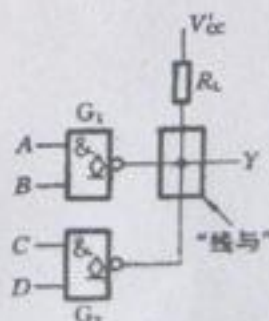


图 2

五、(15 分)分析如图 3 所示电路的逻辑功能。

1. 写出输出逻辑函数式，并进行化简；
2. 列出真值表；
3. 说明电路逻辑功能特点。

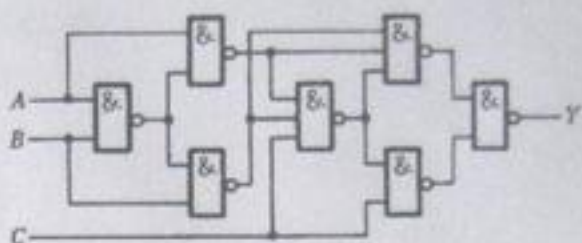


图 3

六、(15 分) 试利用 3 线—8 线译码器 74

LS138 设计一个多输出的组合逻辑电路。输出的逻辑函数式为：

$$Z_1 = A\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}C$$

$$Z_2 = BC + \bar{A}\bar{B}C$$

$$Z_3 = \bar{A}BC + \bar{B}C + ABC$$

$$Z_4 = \bar{A}BC + A\bar{B}C + BC$$

$$Z_5 = \bar{B}C + ABC$$

七、(20 分)设计一个代码转换电路，输入为 4 位二进制代码，输出为 4 位循环码（见表 1 的循环码状态表，可以采用各种逻辑功能的门电路来实现）。

表 1

计数顺序	循环码状态表			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	1
3	0	0	1	0
4	0	1	1	0
5	0	1	1	1
6	0	1	0	1
7	0	1	0	0
8	1	1	0	0
9	1	1	0	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	0
12	1	0	1	0
13	1	0	1	1
14	1	0	0	1
15	1	0	0	0
16	0	0	0	0

八、(20 分) 分析如图 4 所示异步时序电路的逻辑功能。

1. 写出电路的时钟方程、驱动方程和状态方程;
2. 画出电路的状态转换图;
3. 说明电路的逻辑功能;
4. 画出在 $Q_2Q_1Q_0$ 初始状态为 000 和 CP 时钟作用下 $Q_2Q_1Q_0$ 的输出波形。

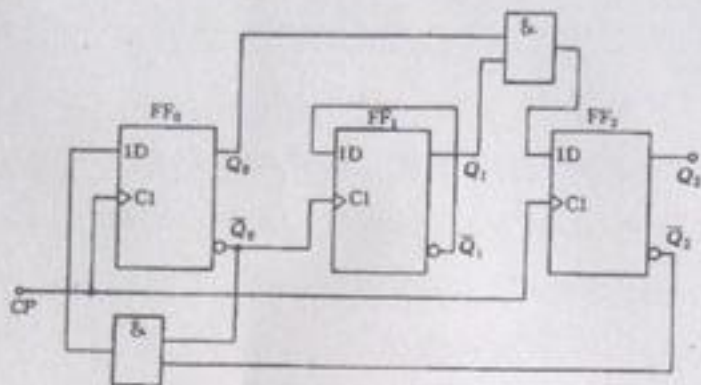


图 4

九、(20 分) 用 JK 触发器和门电路设计一个 4 位循环码十进制计数器 (参看表 1 循环码状态表)。

十、(10 分) 试利用同步十六进制计数器 74LS161 和 4 线—16 线译码器 74LS154 设计节拍脉冲发生器, 要求从 $\bar{Y}_0 \sim \bar{Y}_9$ 10 个输出端顺序、循环地输出等宽的负脉冲, 画出电路连接图和每个输出端的波形 (74LS161 的逻辑框图如图 5 所示和功能表如表 2 所示。74LS154 的逻辑框图如图 6 所示)。

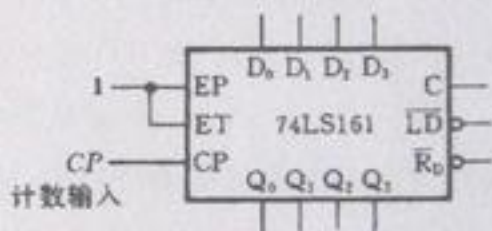


图 5

表 2

CP	\bar{R}_0	\bar{LD}	EP	ET	工作状态
×	0	×	×	×	置 零
↑	1	0	×	×	预置数
×	1	1	0	1	保 持
×	1	1	×	0	保持(但 C=0)
↑	1	1	1	1	计 数

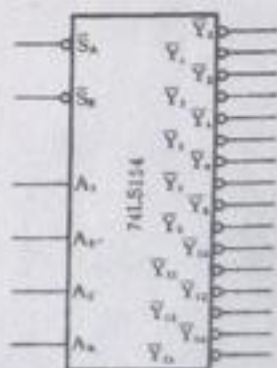


图 6