

四川轻化工大学 2020 年研究生招生考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

适用专业: 0811 控制科学与工程、0854 电子信息

考试科目: 810 数字电子技术 A 卷

考试时间: 3 小时

一、选择填空题 (每题 2 分, 共 30 分)

1. 图示 1 场效应管门电路为()。

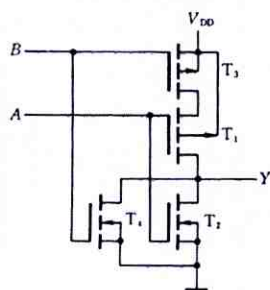


图 1 场效应管图

- A. “或非”门; B. “非”门; C. “与非”门; D. “同或”门。
2. 某十进制数的原码、反码、补码 (不一定是这个顺序) 码是 1101011、1101010、1010101, 该十进制数是 ()。
- A. -17; B. -19; C. -21; D. -23。
3. 与十进制数 $(53.5)_{10}$ 等值的数或代码为()。
- A. $(0101\ 0011.0101)_{8421BCD}$; B. $(25.8)_{16}$; C. $(1100101.1)_2$; D. $(55.4)_8$ 。
4. $A+BC=()$ 。
- A. $A+B$; B. $A+C$; C. $(A+B)(A+C)$; D. $B+C$ 。
5. 在下列逻辑电路中, 不是组合逻辑电路的有()。
- A. 译码器; B. 编码器; C. 全加器; D. 寄存器。
6. 下列各函数等式中无竞争-冒险现象的函数式有()。
- A. $F=B'C'+AC+A'B$; B. $F=A'C'+BC+AB'$;
C. $F=A'C'+BC+AB'+A'B$; D. $F=B'C'+AC+AB'$ 。
7. 对于 JK 触发器, 若 $J=K$, 则可完成()触发器的逻辑功能。
- A. RS; B. D; C. T; D. T'。
8. 若用 JK 触发器来实现特性方程为 $Q^* = AQ + A'B$, 则 JK 端的方程为()。
- A. $J = AB, K = (A+B)'$; B. $J = A'B, K = A'B'$;
C. $J = (A+B)', K = AB$; D. $J = AB', K = A'B$ 。
9. 同步时序电路和异步时序电路比较, 其差异在于后者()。
- A. 没有触发器; B. 没有统一的时钟脉冲控制;
C. 没有稳定状态; D. 输出只与内部状态有关。
10. 一种 8421BCD 码计数器至少需要()个触发器。

- A. 3; B. 4; C. 5; D. 10。
11. 把一个五进制计数器与一个四进制计数器串联最多可得到()进制计数器。
A. 40; B. 50; C. 90; D. 20。
12. 一个容量为 512×1 的静态 RAM 具有()。
A. 地址线 9 根, 数据线 1 根; B. 地址线 1 根, 数据线 9 根;
C. 地址线 512 根, 数据线 9 根; D. 地址线 9 根, 数据线 512 根。
13. 将幅值上、时间上离散的阶梯电平统一归并到最邻近的指定电平的过程称为()。
A. 采样; B. 量化; C. 保持; D. 编码。
14. 一个无符号 10 位数字输入的 DAC, 其输出电平的级数为()。
A. 4; B. 10; C. 1024; D. 29。
15. 若某 ADC 取量化单位 $\Delta = \frac{1}{8} V_{REF}$, 并规定对于输入电压 u_I , 在 $0 \leq u_I < \frac{1}{8} V_{REF}$ 时, 认为输入的模拟电压为 0V, 输出的二进制数为 000, 则 $\frac{5}{8} V_{REF} \leq u_I < \frac{6}{8} V_{REF}$ 时, 输出的二进制数为()。
A. 001; B. 101; C. 110; D. 111。

二、简答分析题 (共 30 分)。

- 1、写出图 2 电路输出 Y 的逻辑函数式并化简为最简与或式 (10 分)

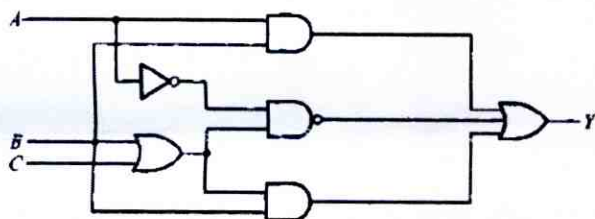


图 2 二题图

- 2、卡诺图化简函数 Y 为最简与或式 (10 分)。

$$Y(A, B, C, D) = CD'(A \oplus B) + A'BC' + A'C'D, \text{ 约束条件为: } AB + CD = 0。$$

小溪

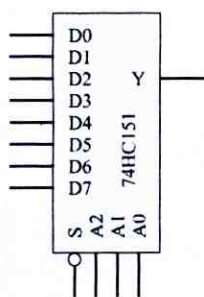
- 3、化简逻辑函数 L 为最简与或式 (10 分)。

$$L(A, B, C, D) = AC' + ABC + ACD' + CD。$$

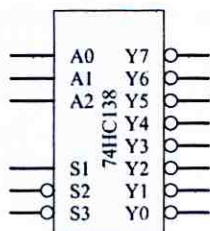
三、某电路有三个输入 A、B、C 和 1 个状态控制变量 M。当 $M=0$ 时实现“偶校验”功能, 即 A、B、C 有偶数个 1 时输出为 1; 而 $M=1$ 时电路实现“奇校验”功能, 即 A、B、C 中有奇数个 1 时输出为 1 (共 20 分)。要求:

- 1、画出真值表, 给出逻辑表达式 (8 分);
- 2、用一片 74HC151 八选一数据选择器完成上述功能 (6 分);
- 3、用两片 74HC138 3-8 线译码器和门电路完成上述功能。(6 分)

74HC151 与 74HC138 的模块图和功能如图 3 所示。



$$Y = (A_2' A_1' A_0') D_0 + (A_2' A_1' A_0) D_1 + (A_2' A_1 A_0') D_2 + (A_2' A_1 A_0) D_3 + (A_2 A_1' A_0') D_4 + (A_2 A_1' A_0) D_5 + (A_2 A_1 A_0') D_6 + (A_2 A_1 A_0) D_7$$



使 能			选 择			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	x	1	1	1	1	1	1	1	1
x	1	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

图 3 三题图

四、利用 74LS161 和 74HC151 设计一个序列发生器电路，使之在 CLK 连续作用下周期地输出“0010110111”的序列信号。74HC151 的功能与模块见如图 3 所示，74LS161 的功能表和模块图如图 4 所示。（共 15 分）

CLK	R_0'	LD'	EP	ET	工作状态
x	0	x	x	x	清零
1	1	0	x	x	预置数
x	1	1	0	1	保持
x	1	1	x	0	保持 (C=0)
1	1	1	1	1	计数



图 4 四题图

五、用 555 完成如下 1、2 小题，555 的管脚图如图 5 所示。（共 10 分）

1、施密特触发器的设计，要求回差电压为 $\frac{1}{3} V_{CC}$ ，写出设计原理，画出电路图。（5 分）

2、多谐振荡器的设计，要求频率为 2KHz，占空比为 $\frac{4}{5}$ ，取电容 $C=10 \mu F$ ，写出设计原理，画出电路图。（5 分）

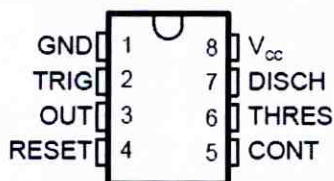


图 5 555 的管脚图

六、用 D 触发器设计一个时序电路并分析。功能为：当 $M=0$ 时状态转换为 $100 \rightarrow 110 \rightarrow 010 \rightarrow 011 \rightarrow 001 \rightarrow 101 \rightarrow 100$ ； $M=1$ 时的状态转换为 $100 \rightarrow 101 \rightarrow 001 \rightarrow 011 \rightarrow 010 \rightarrow 110 \rightarrow 100$ 。（共 20 分）

- 1、画出状态转换表。（4 分）
- 2、求出状态方程、驱动方程。（6 分）
- 3、画出电路图。（5 分）
- 4、画出完整状态转换图，判断电路能否自启动。（5 分）

七、画出图 6 所示电路在一系列 CLK 信号上升沿的作用下 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 输出电压波形。触发器初始状态为 0。至少画出 10 个时钟作用下 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 输出电压波形。（共 10 分）

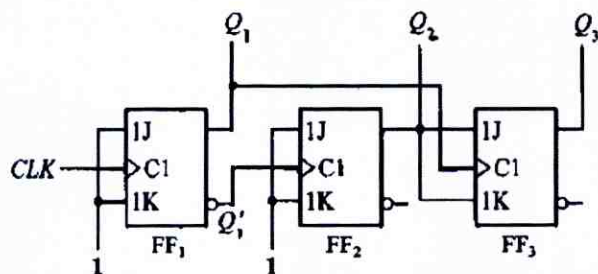


图 6 七题电路图

八、计数器分析及设计。（共 15 分）

利用 74LS161 及一个控制信号 M 实现一种计数器，其中当 $M=0$ 时实现 22 进制， $M=1$ 时实现 20 进制，画出相应的电路图。74LS161 的模块及功能表见第四题，如图 4 所示。