

四川轻化工大学 2021 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、(每小题 3 分, 共 30 分) 单项选择题。

1. 下述逻辑表达式不正确的是()。
A. $1+1=2$; B. $A \oplus B = A'B + AB'$; C. $A \oplus 1 = A'$; D. $A \oplus 0 = A$ 。
2. 与 $ABCD$ 逻辑相邻的项是()。
A. $AB'CD$; B. $AB'CD$; C. $A'B'CD$; D. $A'B'CD'$ 。
3. 与二进制数 $(10001110.11)_2$ 等值的数为()。
A. $(147.65)_{10}$; B. $(141.75)_{16}$; C. $(132.65)_{10}$; D. $(142.75)_{10}$ 。
4. 在下列逻辑电路中, 是时序逻辑电路的为()。
A. 译码器; B. 计数器; C. 比较器; D. 全加器。
5. 为实现 JK 触发器的翻转功能, 应使()。
A. $J=K=0$; B. $J=1, K=0$; C. $J=0, K=1$; D. $J=K=1$ 。
6. 把一个 5 进制计数器与一个 8 进制计数器串联最多可得到()进制计数器。
A. 13; B. 40; C. 85; D. 58。
7. 一个容量为 $16K \times 8$ 的静态 RAM 具有()。
A. 地址线 14 根, 数据线 8 根; B. 地址线 16 根, 数据线 8 根;
C. 地址线 108 根, 数据线 4 根; D. 地址线 8 根, 数据线 16 根。
8. 一个 9 位数字输入的 DAC, 其输出电平的级数为()。
A. 4; B. 9; C. 512; D. 1024。
9. 以下四种电路, ()不是 A/D 转换器。
A. 并联比较型; B. 双积分型; C. 逐次渐近型; D. 单稳态触发器。
10. 如图 1 所示的 555 电路所构成的电路, 该电路的回差电压是()。

- A. $\frac{1}{3}V_{CO}$; B. $\frac{2}{3}V_{CO}$; C. $\frac{1}{2}V_{CO}$; D. $\frac{3}{4}V_{CO}$ 。

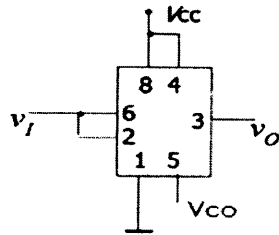


图 1. 555 电路及其链接图

二、(共 20 分) 化简题。

1、公式法化简逻辑函数 Y 为最简与或式，并画出用与非门实现的逻辑电路图。(10 分)

$$Y(A, B, C, D) = AC + B'C + BD' + CD' + A(B + C') + A'BCD' + AB'DE$$

2、电路的输入为 A、B、C、D，输出为 F，其真值表如表 1 所示。1) 写出 F 的最小项表达式；2) 用卡诺图化简法求出逻辑函数 F(A, B, C, D) 的最简与或表达式。(10 分)

表 1. 函数 F(A, B, C, D) 的真值表

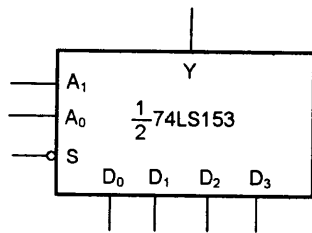
输入 变量	A	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
	B	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	C	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	D	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
输出 变量	F	1	0	x	0	0	1	0	0	1	0	1	x	1	0	x	1

三、(共 50 分) 设计题。

1、(共 20 分) 电路有三个输入变量 A、B 和 M (M 为控制变量)，一个输出变量 Y。当 M=0 时，实现 Y=AB 功能；当 M=1 时，实现 Y=A+B 功能。要求：

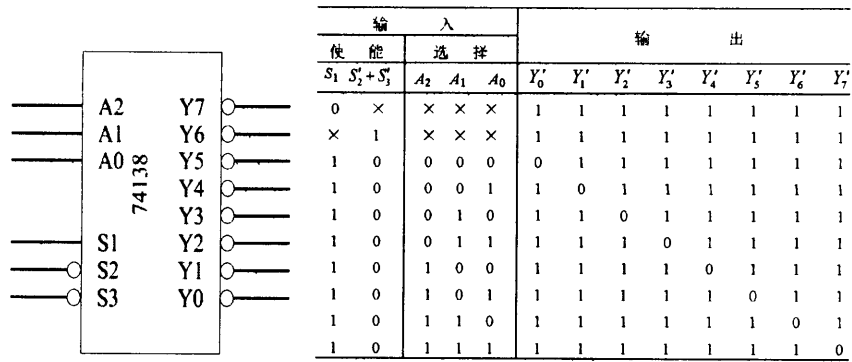
- 1)、画出真值表，求逻辑函数 Y 的表达式；
- 2)、用一片 74LS153 的一个四选一数据选择器实现逻辑函数 Y (其中 $A_1=A$, $A_0=B$)；
- 3)、用一片 74138 (3-8 线译码器) 和适量的门电路实现逻辑函数 Y。

其中 (1/2) 74LS153 及其输出表达式，以及 74138 及其功能表如图 2 (a)、(b) 所示。



$$Y = [(A_1'A_0')D_0 + (A_1'A_0)D_1 + (A_1A_0')D_2 + (A_1A_0)D_3] \cdot S$$

(a) (1/2) 74LS153 电路及其输出表达式



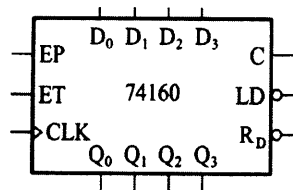
(b) 74138 电路及其功能表

图 2. 74153 电路及输出表达式和 74138 电路及其功能表

2、(共 15 分) 用 D 触发器设计一个 6 进制计数器。各触发器初始状态为 0，多余状态按照无关项处理。

- 1)、画出 6 进制计数器的原始状态转换表；(3 分)
- 2)、求出状态方程、驱动方程、输出方程；(9 分)
- 3)、画出完整状态转换图，判断电路能否自启动。(3 分)

3、(共 15 分) 用整体置数法，利用 74160 (同步十进制计数器) 及有关门电路实现一个计数器：M=0 时为 26 进制，M=1 时为 24 进制。画出电路图并给出工作原理。模块图及功能表如图 3 (a)、(b) 所示。



(a) 74LS160 电路

CLK	R_D'	LD'	EP	ET	工作状态
X	0	X	X	X	清零
↑	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	计数

(b) 74LS160 的功能表

图 3 74LS160 电路及功能表

四、(共 10 分) 分析及画波形题。

写出如图 4 所示电路的次态方程及输出方程，画出 Q_1 、 Q_2 和 Y 的波形，设触发器初始状态为 0。

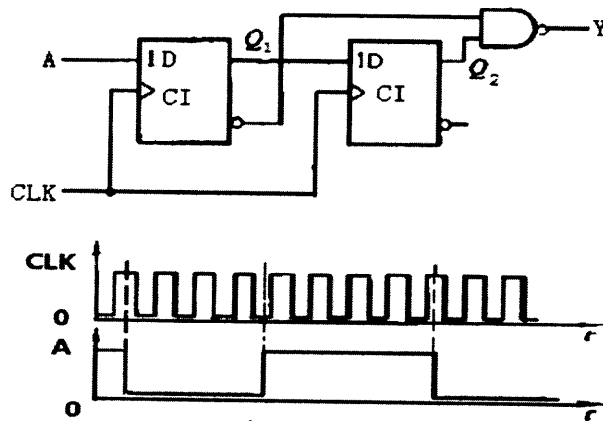


图 4. 第四大题电路图及波形

五、(共 40 分) 分析题。

1、(共 18 分) 分析如图 5 所示，由 D 触发器所构成的电路，写出驱动方程、状态方程；画出电路的状态转换图，分析电路功能，判断能否自启动

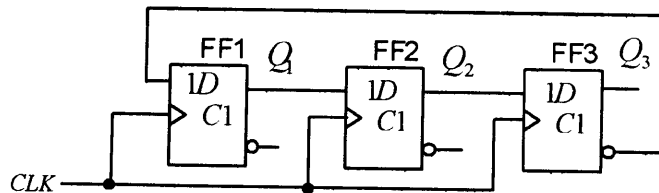


图 5. 第五大题第一小题电路图

2、(共 10 分) 分析如图 6 所示，由 74HC138 及与非门所构成电路的功能，并写出 Z_1 、 Z_2 的表达式。

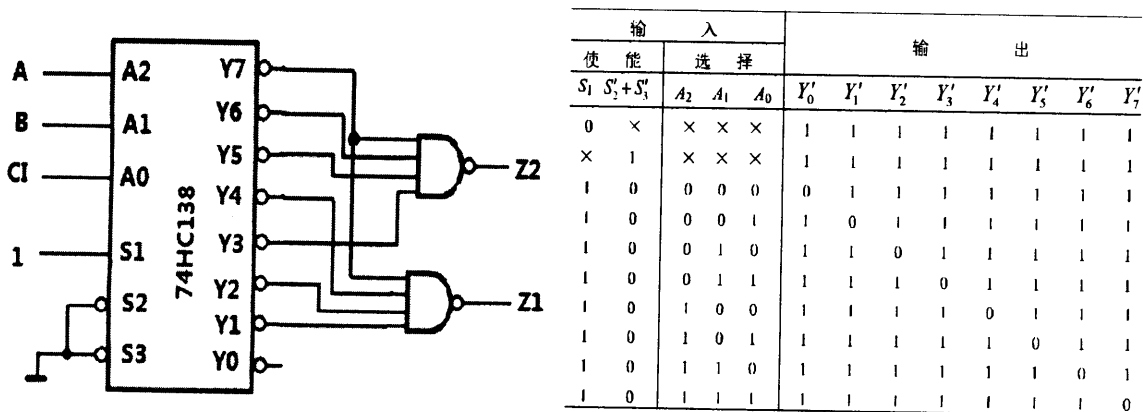
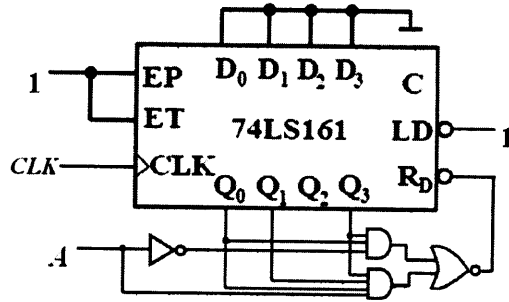


图 6 74HC138 电路及功能表

3、（共 7 分）分析如图 7 所示，由 74LS161（同步十六进制计数器）及有关门电路所构成电路的功能，并给出原理分析。



(a) 74LS161 电路及外围电路连接

CLK	R_D'	LD'	EP	ET	工作状态
X	0	X	X	X	清零
↑	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	计数

(b) 74LS161 的功能表

图 7 74LS161 电路及功能表

4、（共 5 分）分析如图 8 所示电路的功能，其中 74LS161（同步十六进制计数器）的功能表如图 7(b)所示，74151 的输出表达式为：

$$Y = (A_2'A_1'A_0')D_0 + (A_2'A_1'A_0)D_1 + (A_2'A_1A_0')D_2 + (A_2'A_1A_0)D_3 + (A_2A_1'A_0')D_4 + (A_2A_1'A_0)D_5 + (A_2A_1A_0')D_6 + (A_2A_1A_0)D_7$$

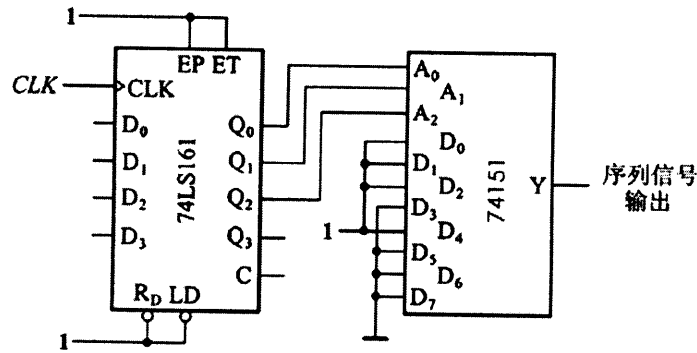


图 8. 74LS161 及 74151 电路连接图