

河北师范大学

2020 年硕士研究生招生入学考试试题

学科专业名称	职业技术教育		
科目代码	918	科目名称	数字技术

*考生必须将答案写在答题纸上，试题纸上答题无效。

一、选择题（本题共 10 分，每小题 2 分）

1. 以下逻辑表达式中符合逻辑代数运算法则的是_____。
A. $C \cdot C = C^2$ B. $1+1=10$ C. $A+A=2A$ D. $X+1=1$
2. 以下逻辑门电路中常用于连接总线应用的是_____。
A. 或非门 B. 传输门 C. 三态门 D. CMOS 与非门
3. 输入 n 位二进制代码的译码器，输出端的个数应为_____。
A. n^2 个 B. 2^n 个 C. n 个 D. $2n$ 个
4. 若将边沿触发 D 触发器的 Q' 端和 D 端相连，则 Q 端输出脉冲频率为输入时钟脉冲 CLK 的_____。
A. 二分频 B. 二倍频 C. 四倍频 D. 相同
5. 在下列各类 A/D 转换器中，转换速度最慢的是_____。
A. 计数器型 ADC B. 直接并联型 ADC
C. 双积分型 ADC D. 逐次渐进型 ADC

二、简答题（本题共 20 分，每小题 4 分）

6. 将十进制数 25 转换为二进制数，并写出十进制数 25 对应的 8421BCD 码。
7. 说明能否将异或门当作反相器使用？如果可以，各个输入端应该如何连接？
8. 简述 D 触发器的功能。
9. 简述模数转换器的转换过程。
10. 简述组合逻辑电路的特点。

三、（本题共 20 分，每小题 5 分）

11. 用逻辑代数公式法证明下列等式。

$$A \oplus B \oplus C = A \odot B \odot C$$

12. 用逻辑代数公式法将下列函数化简为最简与或式。

$$Y_1 = AB' + ACD + (A+B)' + A'CD$$

河北师范大学

2020 年硕士研究生招生考试试题

13. 用卡诺图化简法将下列函数化简为最简与或式。

$$Y_2 = ABC + ABD + AC'D + C'D + AB'C + A'CD'$$

14. 用卡诺图化简法将下列函数化简为最简与或非式。

$$Y_3(A, B, C, D) = \sum m(2, 4, 6, 8) + d(10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

四、(本题共 15 分, 第 15 小题 10 分, 第 16 小题 5 分)

15. 分析如图 4.1 所示电路的逻辑功能, 写出输出 Y 的逻辑函数表达式, 列出真值表。

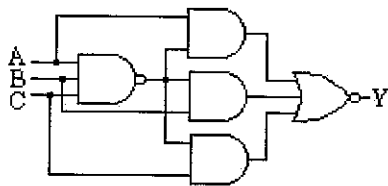
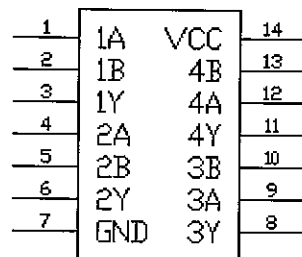


图 4.1



74LS00

图 4.2

16. 用集成电路 74LS00 四二输入与非门, 实现 $Y=A+B$ 功能, 写出变换逻辑表达式, 画出实验连线图。74LS00 的引脚图如图 4.2 所示。(将图 4.2 画在答题纸上并作答)。

五、(本题 15 分)

17. 指出图 5.1 中各门电路的输出是什么状态 (高电平、低电平、高阻态)。

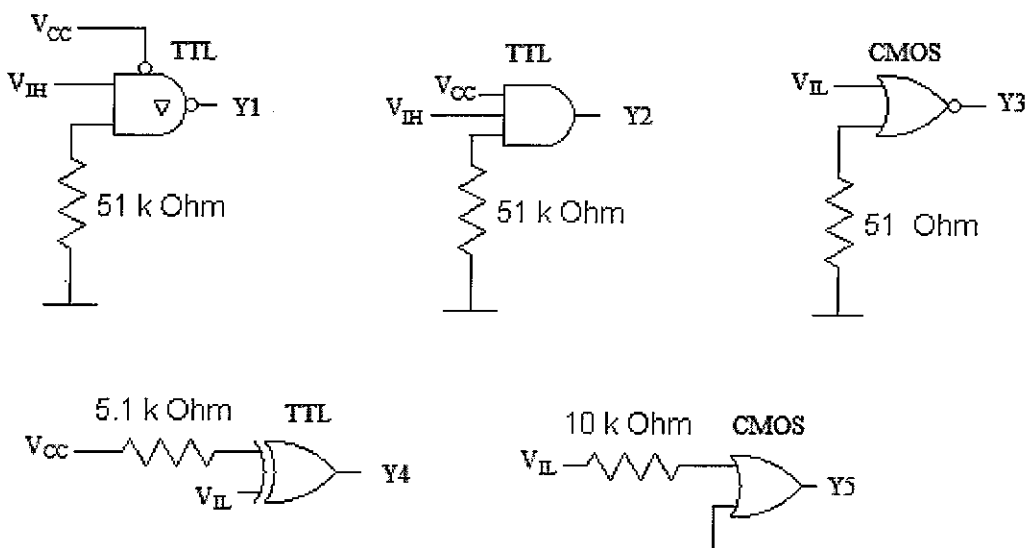


图 5.1

六、(本题 8 分)

18. 在图 6.1 (a) 所示的 SR 锁存器电路中, 已知 S_D 、 R_D 的电压波形如图 6.1 (b) 所示, 试画出 Q 、 Q' 端对应的电压波形。(将图 6.1(b)画在答题纸上并作答)。

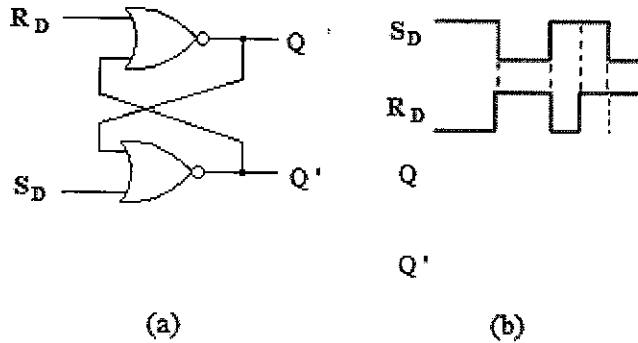


图 6.1

七、(本题 20 分)

19. 分析如图 7.1 所示时序逻辑电路的逻辑功能。要求: 写出电路的驱动方程、状态方程和输出方程, 列出状态转换表、画出状态转换图, 说明电路能否自启动。 FF_1 、 FF_2 和 FF_3 是 3 个脉冲触发的 TTL 触发器, 触发器输入端悬空时和逻辑 1 状态等效。

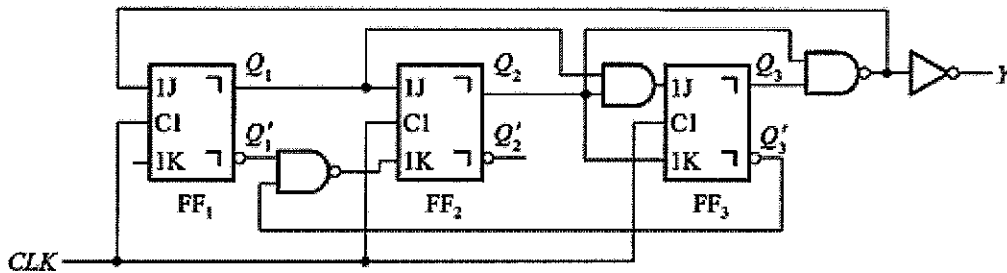


图 7.1

八、(本题 12 分)

20. 分析如图 8.1 所示计数器电路, 说明它是多少进制的计数器, 画出状态转换图 (Q_3 为高位)。4 位同步二进制计数器 74161 的功能表如表 8-1 所示。

河北师范大学

2020 年硕士研究生招生考试试题

表 8-1 74161 的功能表

输入									输出				说明
R'_D	EP	ET	CLK	LD'	D_3	D_2	D_1	D_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	
0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0	异步清零 并行送数
1	×	×	↑	0	d_3	d_2	d_1	d_0	d_3	d_2	d_1	d_0	
1	1	1	↑	1	×	×	×	×	计数				
1	0	×	×	1	×	×	×	×	保持				
1	×	0	×	1	×	×	×	×	保持 (但 C=0)				

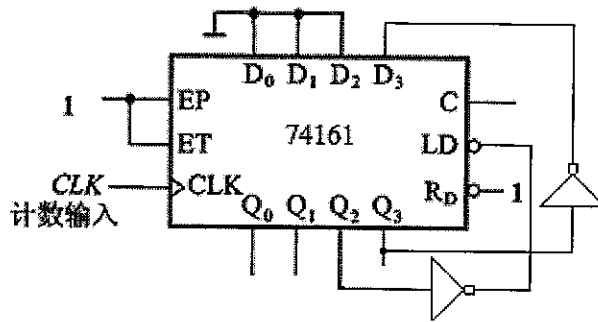


图 8.1

九、(本题 10 分)

21. 由 555 组成的电路如图 9.1 所示, 写出该电路的功能。定性画出电路 V_c 、 V_o 电压波形图。555 的功能表如表 9-1 所示。

表 9-1 555 的功能表

输 入			输 出	
4, R'_D	6, TH	2, TRIG	3, V_o	7, DIS 状态
0	×	×	低	导通
1	$>2V_{cc}/3$	$>V_{cc}/3$	低	导通
1	$<2V_{cc}/3$	$>V_{cc}/3$	不变	不变
1	$<2V_{cc}/3$	$<V_{cc}/3$	高	截止
1	$>2V_{cc}/3$	$<V_{cc}/3$	高	截止

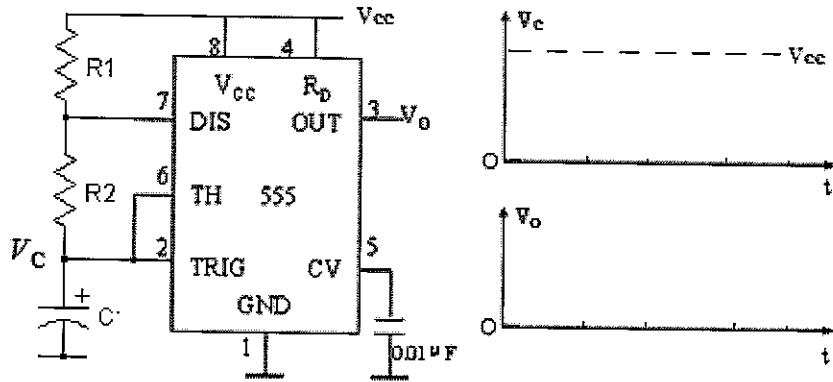


图 9.1

十、(本题 20 分)

22. 有一水箱由大、小两台水泵 M_L 和 M_S 供水, 如图 10.1 所示。水箱中设置了 3 个水位检测元件 A、B、C。水面低于检测元件时, 检测元件给出高电平; 水面高于检测元件时, 检测元件给出低电平。现要求当水位超过 C 点时水泵停止工作; 水位低于 C 点而高于 B 点时 M_S 单独工作; 水位低于 B 点而高于 A 点时 M_L 单独工作; 水位低于 A 点时 M_L 和 M_S 同时工作。试用门电路设计一个控制两台水泵的逻辑电路。要求: 列出完整真值表, 写出逻辑函数表达式及最简与或式, 画出尽量简单的逻辑图。

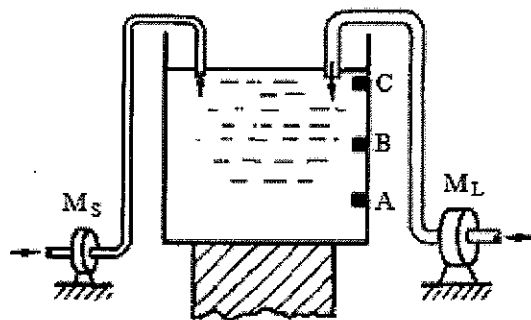


图 10.1