

主管
领导
审核
签字

哈尔滨工业大学(深圳) 2024 学年春季学期

数字电子技术基础 试题 (回忆版)

题号	一	二	三	四	总分
得分					
阅卷人					

注：本卷由 Siri 编写，纯靠记忆不涉及作弊行为，部分题目模糊、叙述有误等，恳请斧正。

注意行为规范 遵守考场纪律

一、填空题。（每空 3 分，共计 30 分）

- 十六进制数 $(4.9)_{16}$ 转换为十进制数是 ()。
- 十进制数 (-11) 的二进制补码是 ()。（用 5 位二进制数表示）
- 某电路如图 1，已知 G_1 、 G_2 为 OC 门， $I_{OLmax} = 16mA$ ， $I_{OH} = 200\mu A$ ， G_3 、 G_4 、 G_5 为 TTL 门电路，其参数为 $I_{IL} = 1mA$ ， $I_{IH} = 40\mu A$ 。使得 $V_{OH} \geq 3.0V$ ， $V_{OL} \leq 0.4V$ ，则上拉电阻 R_L 最小值为()，最大值为()。

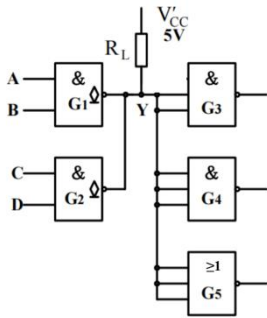


图 1

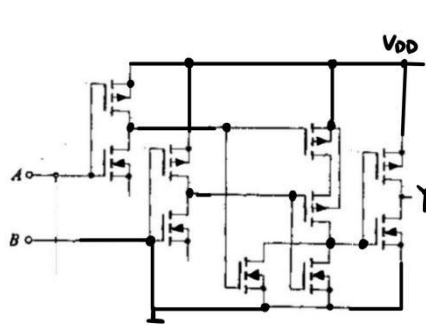


图 2

AB\CD	00	01	11	10
00	X	1	0	X
01	0	0	1	X
11	X	1	0	0
10	1	1	0	1

图 3

- 图 2 的 Y 表达式为 ()。
- 某卡诺图如图 3，其 Y 最简与或表达式为 ()。
- 图 4 为 74LS161 构成的 () 进制计数器。
- 某 D/A 转换器的输入电压为 $-6V$ ，若其可以产生最小 $8mV$ 的模拟电压，则该转换器为 () 位转换器。（记不清了）
- 图 5 为 JK 主从触发器的时钟信号和 J、K 信号，直接在图 5 中画出主触发器输出端 Q 的波形图。

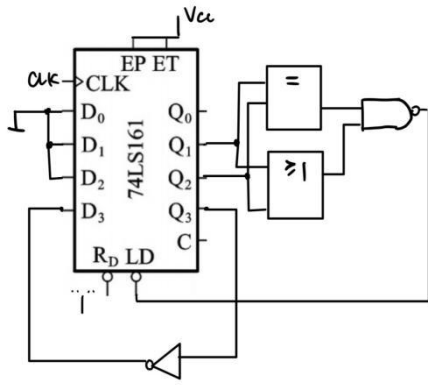


图 4

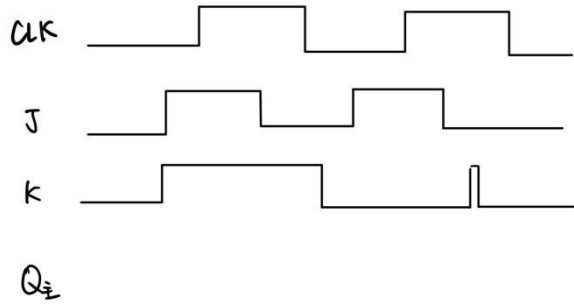
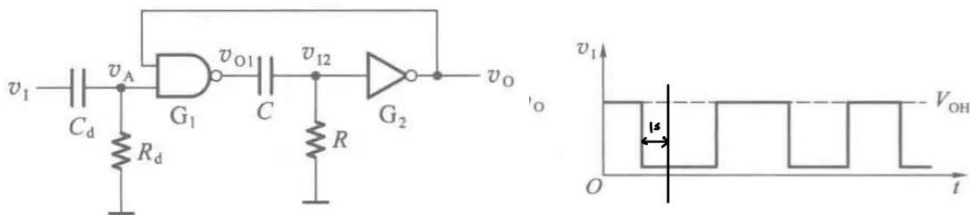
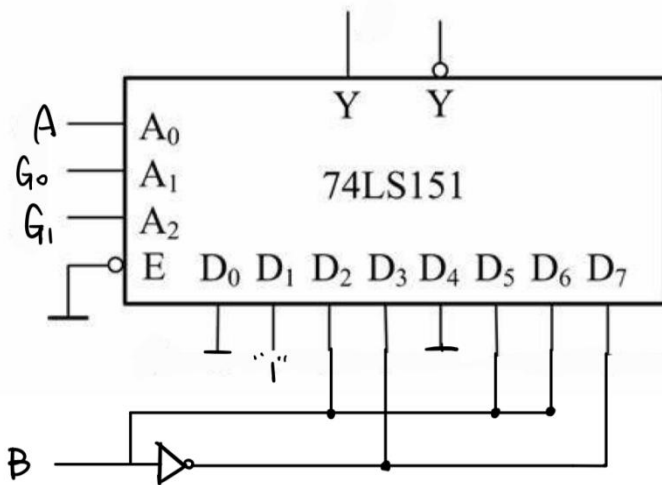


图 5

9. 微分单稳态电路如下图，G1、G2 为 TTL 门电路，给了很多参数大致是说 R 的阻值比 R_{ON} 小， R_d 足够大，TTL 门电路输出低电平为 0.2V，输出高电平为 1.4V， $t_w=2s$ ， V_i 下跳变 1s 后的 V_A 电压值（ ）。（忽略电容的 C_d 的充放电时间）（感谢鸭屎对此题的回忆）

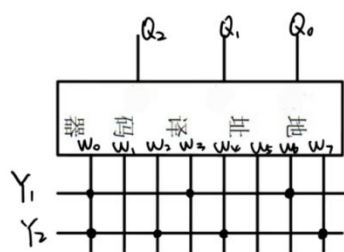
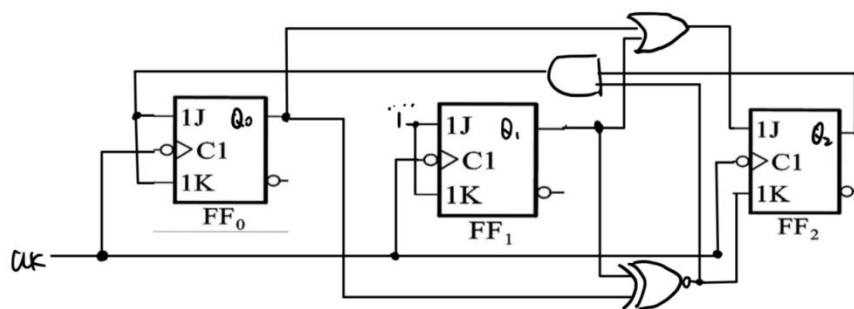


二、八选一数据选择器下图所示接线，试写出当 G_1G_0 取不同值时，输出 Y 与 A、B 之间的关系表达式。（15 分）



三、下图为 JK 触发器构成的时序逻辑电路, 回答下列问题。(15 分)

- (1) 该时序逻辑电路为同步时序逻辑还是异步时序逻辑?
- (2) 写出输出值 Y_1 、 Y_2 和 $Q_2 Q_1 Q_0$ 之间的关系式。
- (3) 写出驱动方程, 状态方程。
- (4) 根据时钟信号画出输出值 $Y_1 Y_2$ 的波形图。 $Q_2 Q_1 Q_0$ 初始值默认为 000。
- (5) 这是一个几进制的计数器?



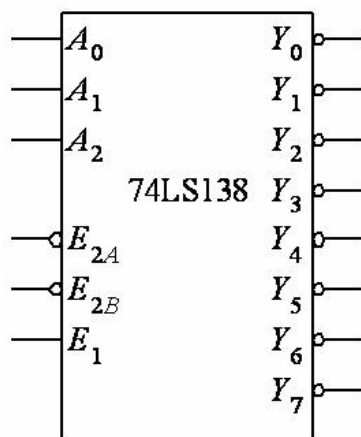
Y_1

Y_2

四、有一个保险箱上有三个按钮和一个警铃。它的工作原理如下：只按下一个按钮时，保险箱门不打开，保险箱报警；同时按下两个按钮时，保险箱门打开，保险箱不报警；同时按下三个按钮时，保险箱门打开，保险箱报警。（20分）

(1) 画出真值表并将输出值改写为最小项之和的形式。注意标注变量顺序。

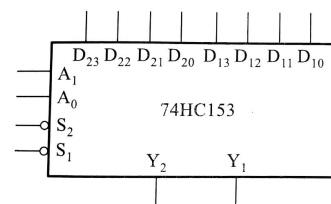
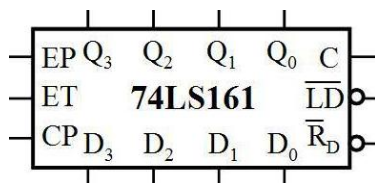
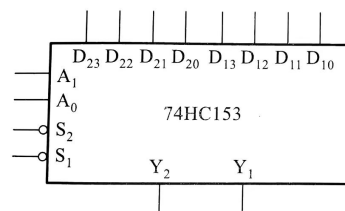
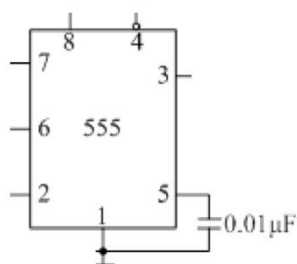
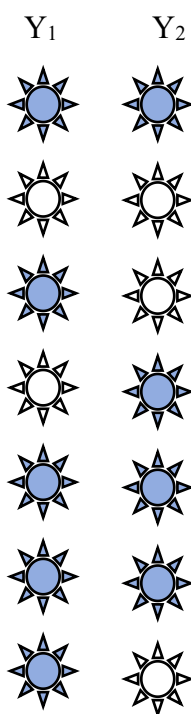
(2) 用三/八线译码器 74LS138 和门电路搭建符合该保险箱输出的电路。

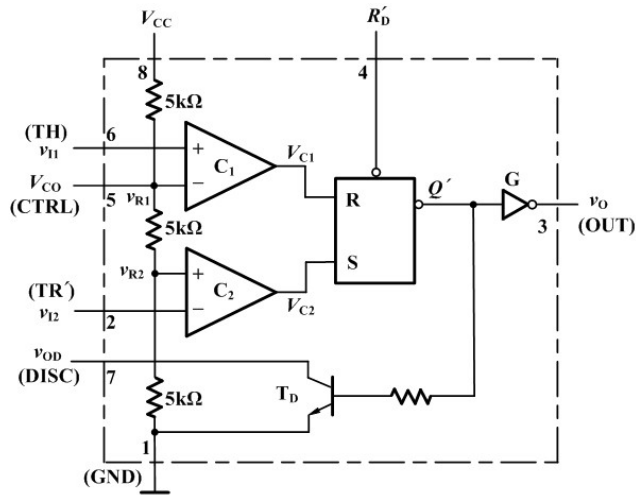


五、搭建彩灯循环电路，要求两个彩灯按照下图的方式循环点亮，亮灭周期为 1s。时钟信号由 555 定时器给出，占空比为 75%。（20 分）

(1) 用下图 555 定时器连线，外接电阻，输出符合上述参数的时钟信号，并给出相应电阻的阻值参数，其中电容 C 为 $5\mu\text{F}$ 。

(2) 用 555 定时器、74LS161 计数器、两片 74HC153 双四选一数据选择器和门电路通过同步置数法实现该逻辑，画出状态转换图及逻辑电路图。





附加图 (1) 555 定时器内部电路图

附录:

振荡电路脉冲宽度及周期计算公式:

单稳态电路计算公式:

微分型:

$$t_W \approx RC \ln 2 = 0.69RC$$

积分型:

$$t_W = (R + R_0)C \ln \frac{V_{OL} - V_{OH}}{V_{OL} - V_{TH}}$$

多谐振荡电路周期计算公式:

对称式多谐振荡器周期:

$$T = 2T_1 = 2R_E C \ln \frac{V_{E1} - V_{IK}}{V_{E1} - V_{TH}}$$

非对称多谐振荡器及实用化环形振荡器周期:

$$T = 2R_F C \ln 3 = 2.2R_F C$$

555 单稳态电路计算公式:

$$T_w = RC \ln 3$$

555 多谐振荡电路计算公式:

$$T = T_1 + T_2 = (R_2 + R_1)C \ln \frac{V_{CC} - V_{T-}}{V_{CC} - V_{T+}} + R_2 C \ln \frac{0 - V_{T+}}{0 - V_{T-}} = (R_1 + 2R_2)C \ln 2$$

$$q = \frac{T_1}{T} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2R_2}$$