

北京航空航天大学
2012 ~ 2013 学年 第 一 学期

《数字电路》期末考试试卷

(2013 年 1 月 10 日)

班级：_____；学号：_____；姓名：_____；成绩：_____

- 注意事项： 1. 解答问题时，请给出必要的步骤；
2. 第一、二、四、六题直接在试卷上作答；其它题在答题纸上作答；
3. 不要在答题纸反面作答；
4. 绘制电路原理图可以采用美标符号，也可以采用国标符号。

计分栏：

一 (10 分)	二 (12 分)	三 (15 分)	四 (15 分)	五 (15 分)	六 (15 分)	七 (20 分)	合计

一、(10 分，每小题 2 分) 判断各题正误，正确的在括号内记“√”，错误的在括号内记“×”。

- (1) BCD 码是一组四位二进制数，表示十六以内的十进制数。... (×)
(2) 二进制译码器电路在任何时刻只能有一个输出端有效。..... (√)
(3) TTL 异或门的输入端 A 或 B 中有一个接“1”，则可以将其当作反相器（非门）使用。..... (√)
(4) 使用 512×4 位的 RAM 芯片构成 2048×16 位存储器，共需 512×4 位的 RAM 芯片 32 片。..... (×)
(5) 单稳态触发器的输出脉冲宽度随着触发脉冲宽度的增加而增加。...(×)

二、(12 分，第 1 小题 6 分，第 2 小题 6 分) 请将正确答案填入相应的空格中。

- (1) 图 2-1 所示为某与非门的传输特性、输出和输入特性曲线，分别写出该门电路的下列参数：输出高电平 $V_{OH} = \underline{3.2V}$ ，输出低电平 $V_{OL} = \underline{0.2V}$ ，输入短路电流 $I_{IS} = \underline{-1.2mA}$ ，高电平输入电流 $I_{IH} = \underline{0.04mA}$ ，最大拉电流 $I_{OH} = \underline{6mA}$ 和最大灌电流 $I_{OL} = \underline{-18mA}$ 。

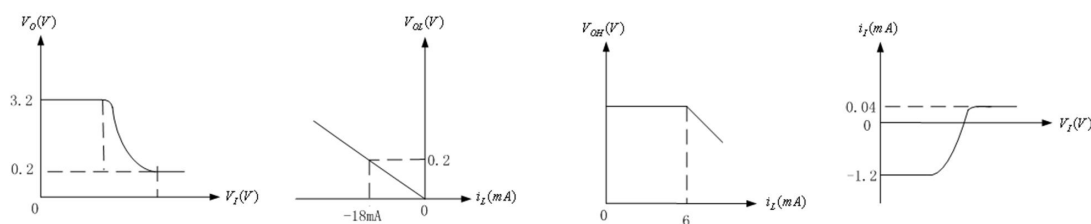


图 2-1 某与非门的电压传输特性、输出和输入特性曲线

(2)

(3)

三、图 2-2 所示电路是 555 定时器接成的多谐振荡器，二极管为理想特性，三个外接电阻阻值相同。

(1) 求输出波的占空比为。

(2) 若将图中二极管反向，电阻 $R = 2K\Omega$ ，电容 $C = 7\mu F$ ，求输出波的周期，一个周期中高电平持续时间，低电平持续时间。（ $\ln 2 = 0.7$ ）

解：

(1)

输出高电平时间（充电时间）：由 $t = RC \ln \frac{V(\infty) - V(0)}{V(\infty) - V(t)}$ ，得

$$T_1 = 2RC \ln \frac{V_{CC} - V_{CC}/3}{V_{CC} - 2V_{CC}/3} = 2RC \ln 2$$

$$\text{输出低电平时间（放电时间）： } T_2 = 2RC \ln \frac{0 - 2V_{CC}/3}{0 - V_{CC}/3} = 2RC \ln 2$$

$$\text{输出波的占空比为为： } \frac{T_1}{T_1 + T_2} \times 100\% = 50\%$$

(2)

$$\text{充电时间： } T_1 = 3RC \ln 2 = 29ms$$

$$\text{放电时间： } T_2 = RC \ln 2 = 9.8ms$$

$$\text{周期： } T_1 + T_2 = 4RC \ln 2 = 4 \times 2 \times 10^3 \times 7 \times 10^{-6} \times 0.7s = 39 \times 10^{-3}s = 39ms$$

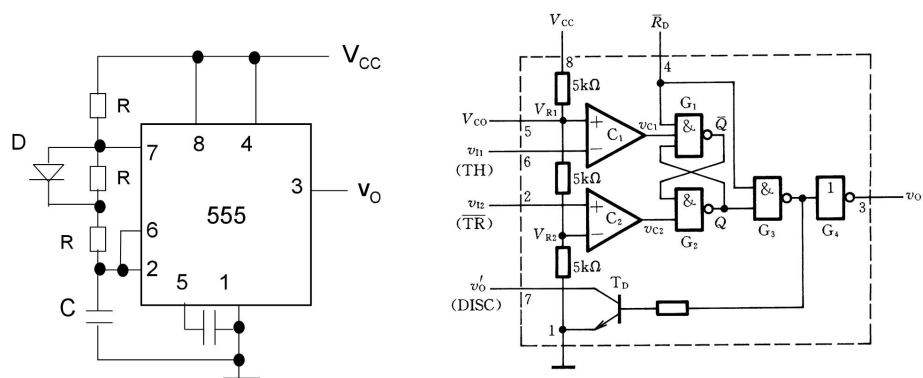


图 2-2 555 定时器接成的多谐振荡器

四、(15 分) 若主从结构 JK 触发器 CLK 、 R'_D 、 S'_D 、 J 、 K 端的电压波形如图

4-1 所示，试画出 Q 、 Q' 端对应的电压波形。

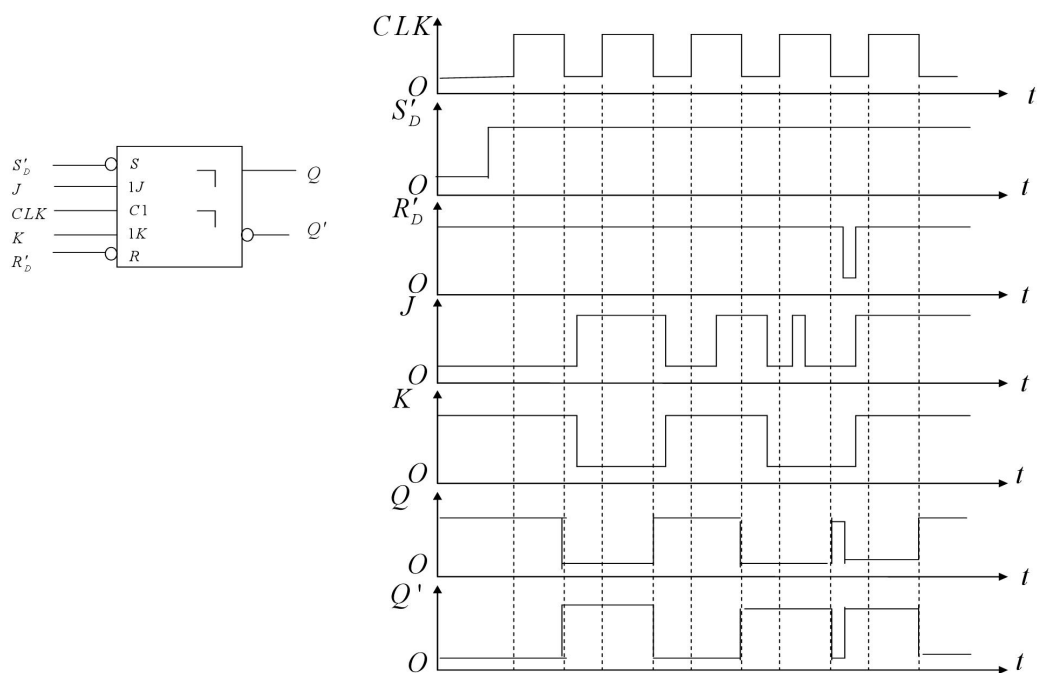


图 4-1 JK 触发器电压波形

五、

六、

七、(15 分) 图 7-1 是利用移位寄存器 74LS194 配合译码器 74LS138 的可控分频器。74LS194 和 74LS138 的功能表如表 7-1 和表 7-2 所示。

(1) 简述该电路的工作原理，并说明从 F 端输出的信号共可选哪几个分频系数。

(2) 当译码器输入 011 时，试画出 F 的波形图，CP 脉冲如图 7-2 所示。

表 7-1 移位寄存器 74LS194 功能表 表 7-2 3 线-8 线译码器 74LS138 功能表

$\overline{R_D}$	S_1	S_0	工作状态
0	×	×	置零
1	0	0	保持
1	0	1	右移
1	1	0	左移
1	1	1	并行输入

输 入				输 出								
S_1	$\overline{S_2+S_3}$	A_2	A_1	A_0	\overline{Y}_0	\overline{Y}_1	\overline{Y}_2	\overline{Y}_3	\overline{Y}_4	\overline{Y}_5	\overline{Y}_6	\overline{Y}_7
0	×	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
×	1	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

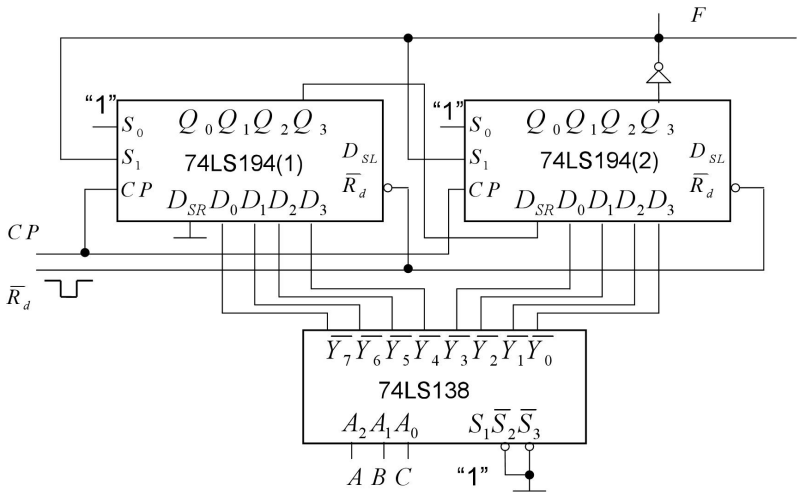
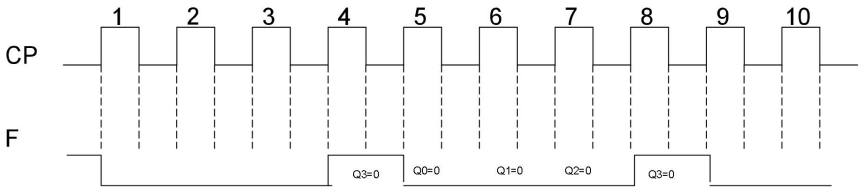


图 7-1 可控分频器电路图



解

(1)

工作原理：

$\overline{R_D}$ 信号使得 $S_1=1$, 将 74LS138 译码输出送入两片 74LS194。

译码输出中只有一个 $\overline{Y_i}=0$ ，使得相应的 $Q_i=0$ 。在 CP 信号作用下，当 Q_i 右移至

74LS194(2) 的 Q_3 时，74LS138 译码输出送入两片 74LS194。

分频系数：

输出信号 F 的周期为二进制数 ABC 的值 +1，分频系数为

$K = f_I / f_O = T_O / T_I = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 + 1 = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ 。ABC=000 时，输出 F 恒为高电平。

(2) 3 周期低电平，1 周期高电平，状态改变点在 CP 上升沿。输出 F 的波形如图。

图 7-2 CP 脉冲波形