

扬州大学

2019 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码 875 科目名称 数字电路、信号与系统 满分 150 分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

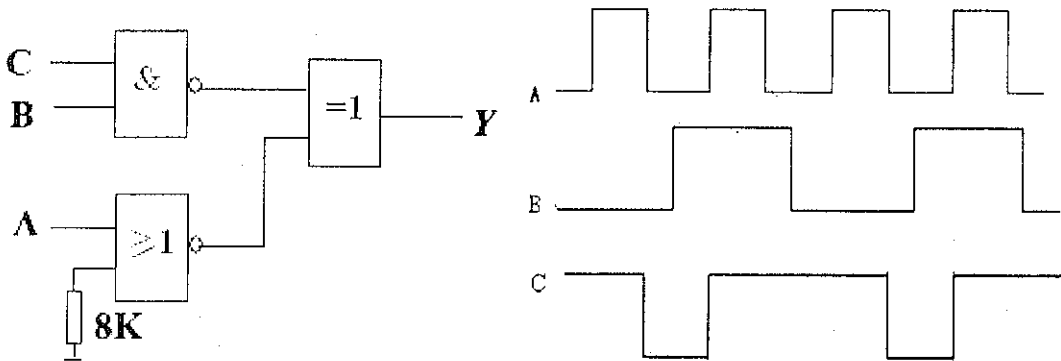
第一部分 数字电路 (75 分)

一、综合题 (35 分)

1、(5 分) 将下列包含约束条件的逻辑表达式化简为最简与非-与非式。

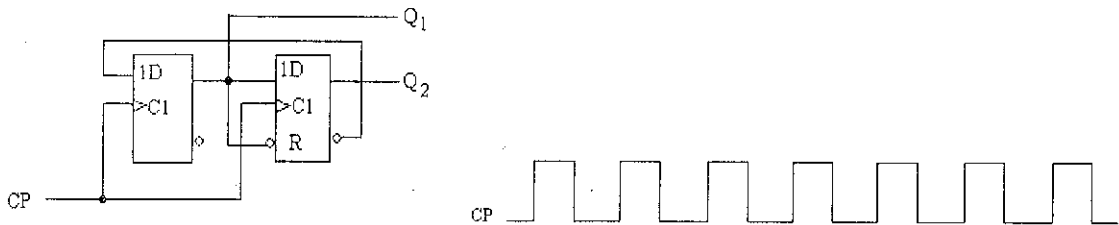
$$Y(A, B, C, D) = \sum(m_2, m_4, m_6, m_7, m_{12}, m_{15}) \quad \text{约束条件: } m_0 + m_1 + m_3 + m_8 + m_9 + m_{11} = 0$$

2、(8 分) 试写出下列 TTL 门电路输出信号的逻辑表达式，并画出波形图。



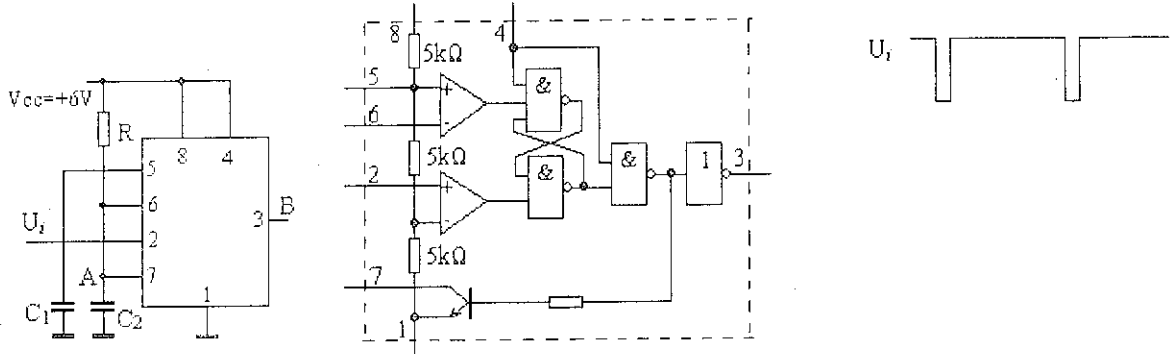
3、(5 分) 利用反演定理写出函数 $F = \overline{AD} + \overline{AC} + \overline{BCD} + BC$ 的反函数，并化简。

4、(8 分) 下图是用 CMOS 边沿触发器组成的脉冲分频电路，试画出 CP 作用下 Q1 和 Q2 的波形。(所有触发器的初态为 0)



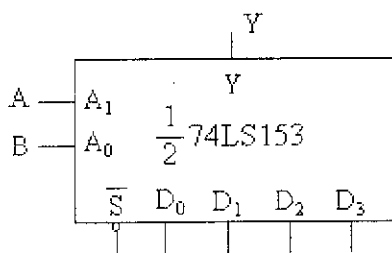
5、(9 分) 一个 8 位 D/A 转换器,若要求最小分辨电压 $V_{LSB}=20\text{mV}$, 试问: (1) 参考电压应该多少? (2) 分辨率是多少 (用百分数表示)? (3) 最大输出电压是多少? (4) 当输入为 00001100 时输出电压为多少?

二、(10 分) 由 555 集成定时器构成脉冲电路如图所示。(1) 说明电路的功能。(2) 定性画出在输入信号信号 U_i 作用下 A、B 二点的电压波形。



三、(10 分) 试用 4 选 1 的数据选择器 74LS153 设计一个举重裁判电路。在三名裁判中有两个及两个以上认定选手动作合格，试举才算成功。

4 选 1 数据选择器功能表

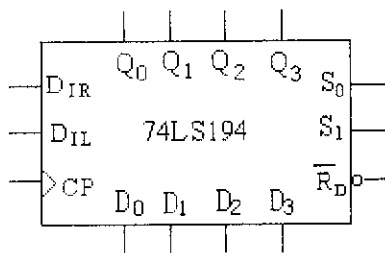


| \bar{S} | A_1 | A_0 | Y |
|-----------|-------|-------|-------|
| 1 | X | X | 高阻 |
| 0 | 0 | 0 | D_0 |
| 0 | 0 | 1 | D_1 |
| 0 | 1 | 0 | D_2 |
| 0 | 1 | 1 | D_3 |

四、(10 分) 试用 4 位双向移位寄存器 74LS194 构成一个计数器 (可以附加必要的门电路), 计数器输出 $Q_0Q_1Q_2Q_3$ 的变化规律如下。

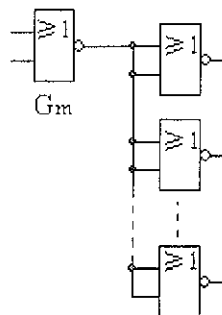
0000 → 0001 → 0011 → 0111 → 1111 → 1110 → 1100 → 1000

74LS194 功能表



| S_1 | S_0 | \bar{R}_D | CP | Q_3^{n+1} | Q_2^{n+1} | Q_1^{n+1} | Q_0^{n+1} |
|-------|-------|-------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| X | X | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | X | Q_3^n | Q_2^n | Q_1^n | Q_0^n |
| 0 | 1 | 1 | ↑ | Q_2^n | Q_1^n | Q_0^n | D_{IR} |
| 1 | 0 | 1 | ↑ | D_{IL} | Q_3^n | Q_2^n | Q_1^n |
| 1 | 1 | 1 | ↑ | D_3 | D_2 | D_1 | D_0 |

五、(10 分) 在图示电路中, 已知门的输入电流为 $I_{IL} = -1.6\text{mA}$ 、 $I_{IH} = 40\ \mu\text{A}$, 输出电流 $I_{OL(max)} = 16\text{mA}$ 、 $I_{OH(max)} = -0.4\text{mA}$ 计算门 G_m 能驱动多少同样的或非门。

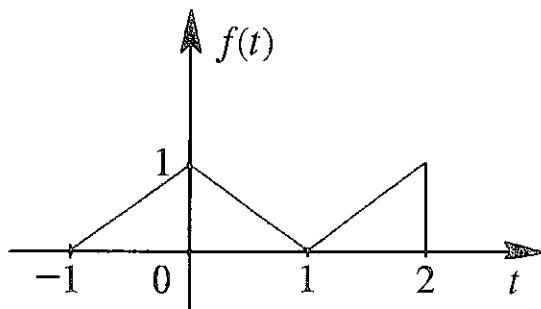


第二部分 信号与系统 (75 分)

六、判断题 (每题 2 分, 共 20 分) (正确的打“√”, 错误的打“×”)

- 1、连续时间信号最明显的特点是自变量时间在其定义域上除有限个间断点外, 其余是连续可变的。 ()
- 2、全部由记忆元件 (如电阻) 组成的系统是即时系统。 ()
- 3、因果系统是指当且仅当输入信号激励系统时才产生输出响应的系统。这就是说, 因果系统的输出响应不会出现在输入信号激励之前。 ()
- 4、连续系统的模拟框图通常由积分器、相加器和数乘器等三种功能部件组成。 ()
- 5、信号必定由系统产生、发送、传输与接收, 离开系统没有孤立存在的信号; 同样, 系统也离不开信号, 系统的重要功能就是对信号进行加工、变换与处理。 ()
- 6、线性非时变系统的全响应可分解为零输入响应和零状态响应。 ()
- 7、线性系统的数学模型是线性微分方程和线性差分方程。 ()
- 8、一个实用的信号除用解析式描述外, 还可用图形、测量数据或统计数据描述。 ()
- 9、在工程应用中, 常常把幅值可连续取值的连续信号称为模拟信号; 把幅值可连续取值的离散信号称为抽样信号; 而把幅值只能取某些规定数值的离散信号称为数字信号。 ()
- 10、离散信号与系统的时域分析是指信号与系统的整个分析过程都在连续时间域进行。 ()

七、(10 分) 已知信号 $f(t)$ 波形, 试画出 $f(t+1)$ 波形、 $f(-t)$ 波形、 $f(-t+1)$ 波形。



八、(10 分) 周期矩形脉冲信号, 脉幅为 1V, 脉宽为 0.2S, 脉周为 1S, 傅里叶级数

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} F_n e^{jn\Omega t}, \text{ 傅里叶级数系数 } F_n = \frac{\tau}{T} \text{sinc} \frac{n\Omega\tau}{2}.$$

(1) 画出信号波形。(2) 画出双边频谱。(3) 画出单边频谱。写出傅里叶级数的三角形式。

九、(10 分) 已知 LTI 连续系统函数 $h(t) = 4e^{-2t}\varepsilon(t) - 2e^{-3t}\varepsilon(t)$ 。(1) 写出系统函数 $H(s)$

和系统频响 $H(j\omega)$ 。(2) 写出系统的微分方程。(3) 画出系统框图。

十、(10 分) 某因果离散系统的系统函数为 $H(z) = \frac{z^2 + 2z}{z^2 - \frac{1}{6}z - \frac{1}{6}}$ 。(1) 写出系统频响

$H(e^{j\theta})$ 。(2) 写出系统差分方程。(3) 写出单位响应 $h(k)$ 。

十一、(15 分) 某因果离散系统级联型结构如图。(1) 证明系统函数为

$$H(z) = \frac{1+z^{-1}}{1+5z^{-1}+6z^{-2}}.$$

(2) 画出系统并联型结构。(3) 判断系统的稳定性

