

2010 年硕士研究生入学试题

科目代码: 808

科目名称: 电子技术综合

A 卷

共 5 页

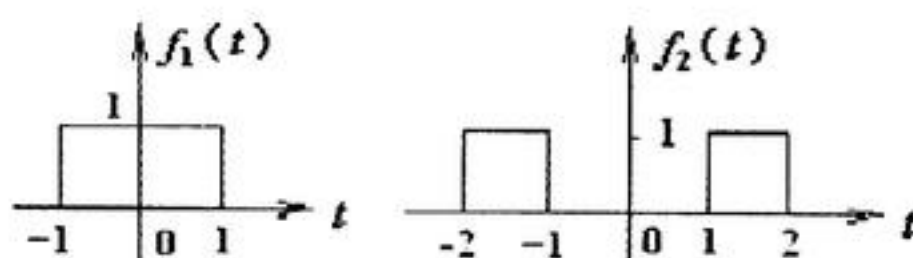
第 1 页

注意: 考生不得在此题签上做答案, 否则无效!

一、信号与线性系统部分 (共 75 分)

1、(9 分) 已知信号 $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 波形如图 1-1 所示, 试求:

- (1) 计算 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ (* 卷积符号);
- (2) 画出 $f(t)$ 波形图。

图 1-1 $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 波形如图

2、(10 分) 某 LTI 离散系统框图如图 1-2 所示, 各子系统的单位样值响应分别为: $h_1(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-3)$, $h_2(k) = \delta(k) + 2\delta(k-1) - \delta(k-2)$, $h_3(k) = 3\delta(k) + 2\delta(k-1) + \delta(k-2)$ 。

- (1) 求系统总的单位样值响应 $h(k)$;
- (2) 若激励 $x(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-2)$ 求此时系统的零状态响应 $y_{zs}(k)$ 。

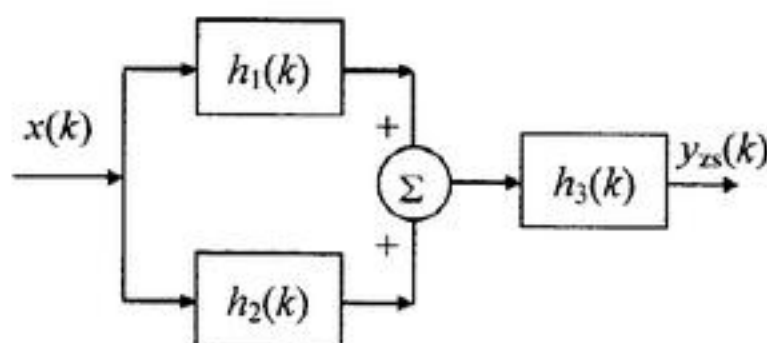


图 1-2 LTI 离散系统框图

3、(14 分) 设 $f(t)$ 为频带有限信号, 其频谱 $F(j\omega)$ 如图 1-3 所示。

- (1) 求 $f(t)$ 的奈奎斯特抽样角频率 ω_s 和奈奎斯特抽样间隔 T_s ;
- (2) 设用冲激系列信号 $\delta_T(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ 对信号 $f(t)$ 进行理想冲激抽样, 选

$T = T_s$, 得抽样信号 $f_1(t)$, 画出 $f_1(t)$ 的频谱 $F_1(j\omega)$;

(3) 若用冲激系列信号 $\delta_T(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ 对信号 $f(2t)$ 进行理想冲激抽样, 为使抽样后频谱不发生混叠, T 应如何选择?

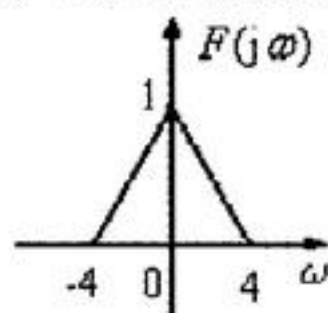


图 1-3 频带有限信号 $f(t)$ 的频谱图

4、(12 分) 有一离散线性时不变系统, 差分方程为

$$y(k) - \frac{7}{2}y(k-1) + \frac{3}{2}y(k-2) = x(k-1)$$

(1) 求该系统的系统函数 $H(z)$, 并画出零、极点图;

(2) 限定系统是因果的, 写出 $H(z)$ 的收敛域, 求出相应的单位样值响应 $h(k)$,

并说明系统是否稳定?

5、(20 分) 已知一线性时不变因果系统框图如图 1-4 所示, 试求:

(1) 写出描述系统输入输出关系的微分方程;

(2) 求系统函数 $H(s)$;

(3) 画出零、极点分布图, 并判断系统的稳定性;

(4) 用拉普拉斯反变换法求系统的单位冲激响应 $h(t)$;

(5) 当输入 $x(t) = \varepsilon(t)$, 求系统的零状态响应 $y(t)$ 。

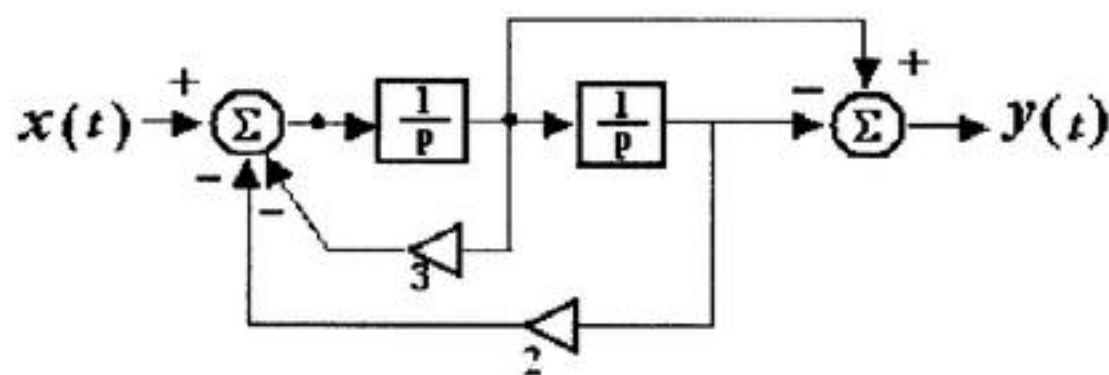


图 1-4 线性时不变因果系统框图

6、(10 分) 某 LTI 因果系统的微分方程为 $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = 3x'(t) + 2x(t)$,

其中 $x(t) = \varepsilon(t)$, $y'(0^-) = y(0^-) = 2$; 试求: $t \geq 0$ 系统的完全响应。

二、数字电路部分（共 75 分）

1、（12 分）简答题

(1) 请写出十进制数 56.78 的 8421BCD 码和余 3 码。

(2) 已知十进制数 $A = 95$, $B = -121$, 请用补码计算出 $A + B$ 的十进制值。

(3) 两个普通 TTL 门电路输出并联（短接），如图 2-1 所示。这种接法是否正确？如不正确，试简述其理由。

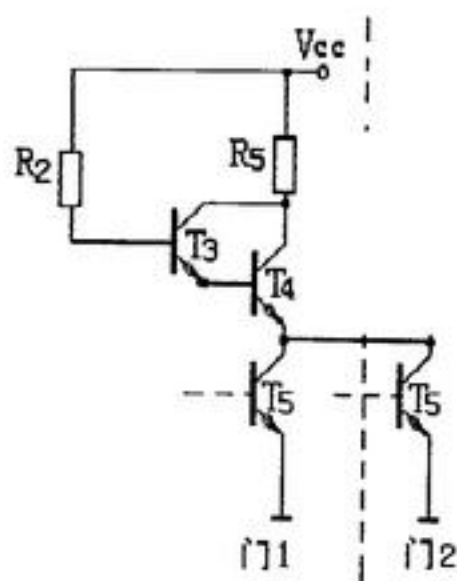


图 2-1 普通 TTL 门输出级并联示意图

(4) 试用代数法化简下列逻辑函数：

$$Y = A \bar{B} \bar{C} + \bar{A} \bar{B} + \bar{A} D + C + BD$$

2、（6 分）用卡诺图化简逻辑函数，并用与非门画出逻辑电路图。

$$Y = \sum m(0, 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15) + \sum \phi(1, 7, 9)$$

3、（7 分）某逻辑电路如图 2-2(a)所示，试画出电路在给定输入波形（如图 2-2(b)所示）时的输出波形 Q 。设触发器的初态为 0。

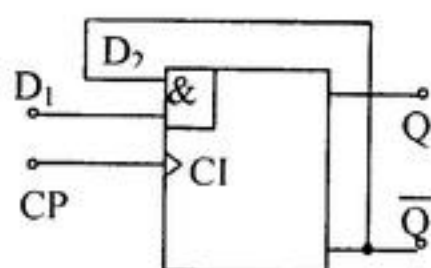


图 2-2(a) 逻辑电路图

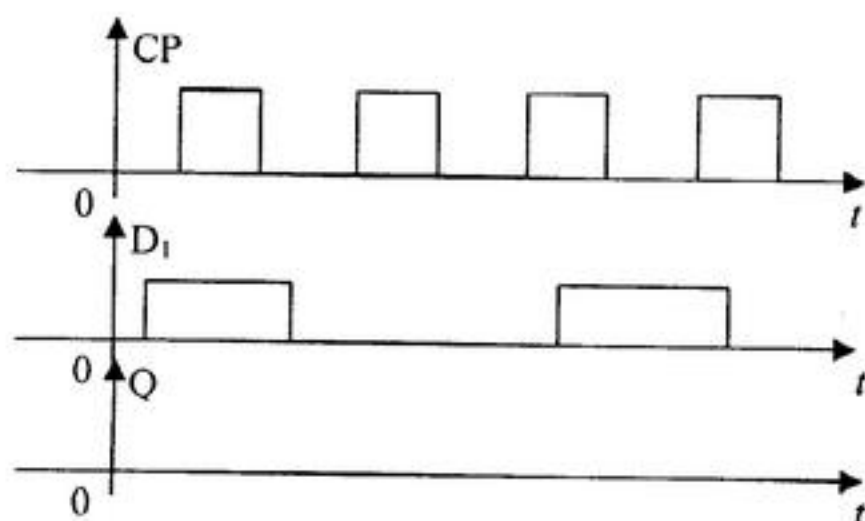


图 2-2 (b) 输入波形图

4、(10 分) 旅客列车特快 A、直快 B 和普快 C，并依此为优先通行次序。设特快 A、直快 B 和普快 C 所对应的开车信号分别为 Y_A 、 Y_B 、 Y_C ，某站在同一时间只能有一趟列车从车站开出，即只能给出一个开车信号，要求用 3 线 8 线译码器 74LS138 和必要的门电路设计一个能实现此功能的逻辑电路。写出设计过程，画出逻辑电路图。74LS138 的逻辑符号如图 2-3 所示。

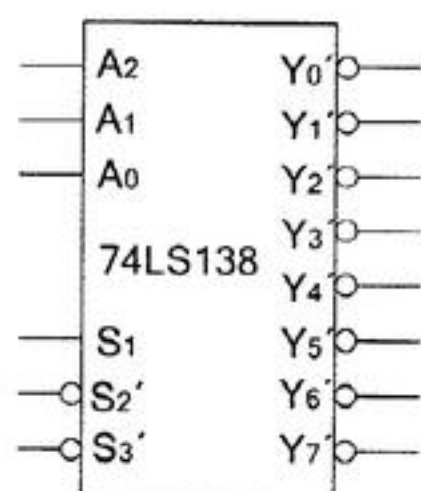


图 2-3 74LS138 逻辑符号图

5、(10分) 某时序逻辑电路图2-4所示。试写出电路的驱动方程、状态方程，列出状态转换真值表，画出状态转换图，说明电路的逻辑功能。

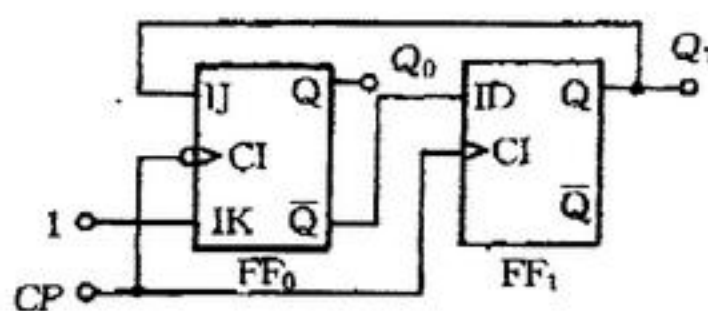


图 2-4 序逻辑电路图

6、(10 分) 对于一个 12 位的逐次渐近型 A/D 转换器，已知其时钟频率 $f_{CP} = 2\text{MHz}$ ，要求：

- (1) 完成一次 A/D 转换的时间是多少？
- (2) 对输入模拟信号的采样频率 f_s 的上限值是多少？
- (3) 输入模拟信号的最高频率 f_M 的上限值是多少？
- (4) 若最大输入信号电压和参考电压为： $V_{\text{imax}} = V_{\text{ref}} = 5.12\text{V}$ ，则该 A/D 转换器能区分的最小输入电压值是多少？

7、(20 分) 利用 NE555 定时器、74LS161 计数器和门电路设计一个波形产生器, 产生如图 2-5(a)所示的周期波形, 已知 $T = 12\text{ms}$ 。请写出设计步骤, 画出电路图, 计算出电路元器件参数。NE555 定时器符号图如图 2-5(b)所示, 74LS161 计数器符号图如图 2-5(c)所示。

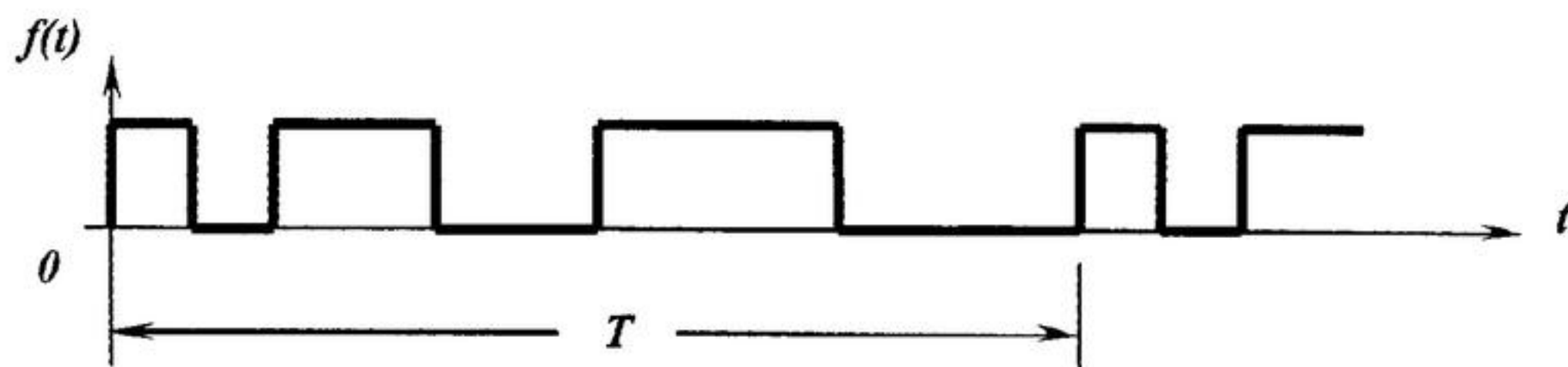


图 2-5(a) 要求产生的波形图

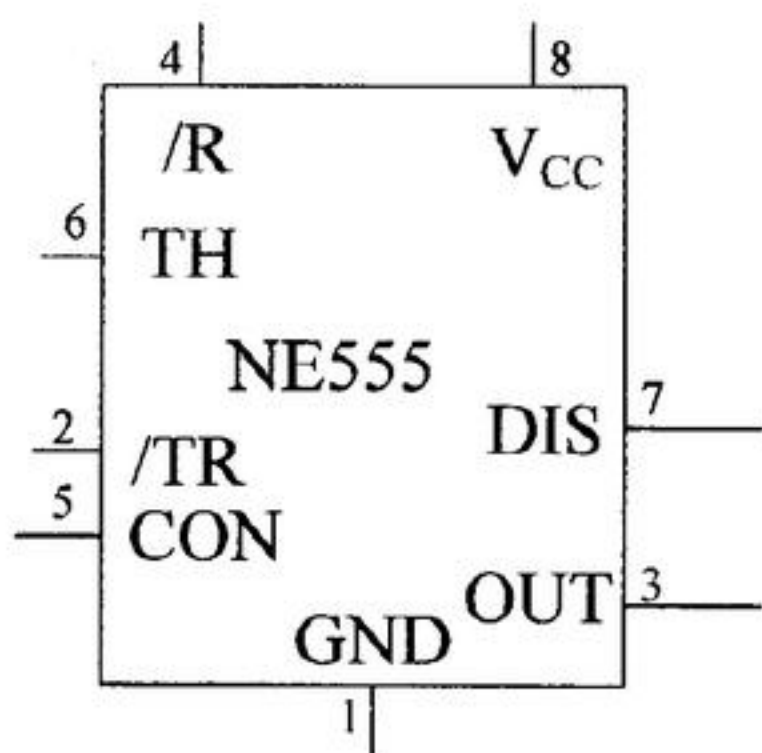


图 2-5(b) NE555 定时器符号图

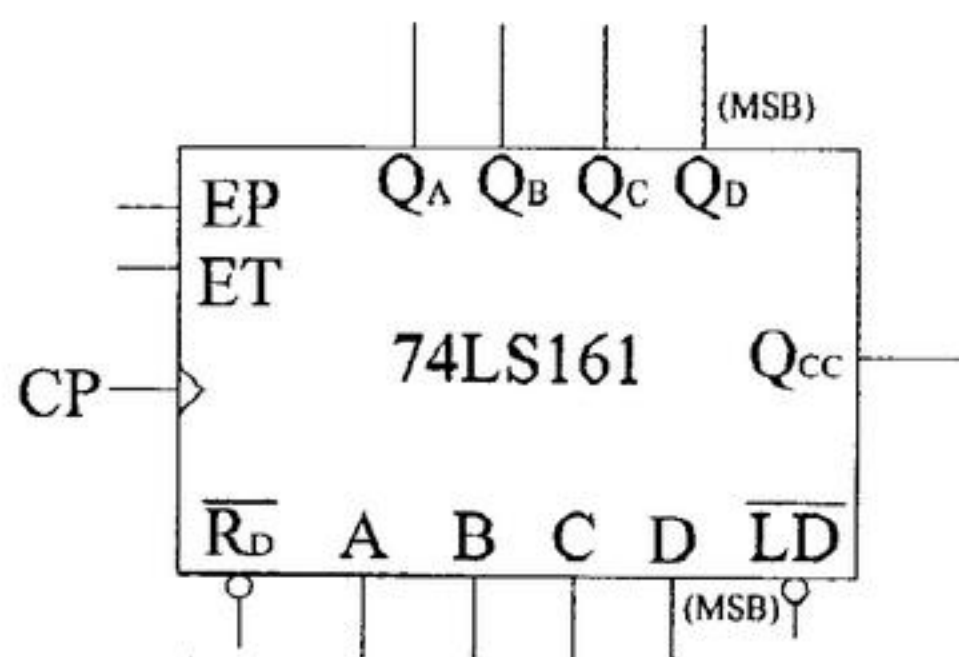


图 2-5(c) 74LS161 符号图