

华侨大学 2010 年硕士学位研究生入学考试专业课试卷

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 通信与信息系统、信号与信息处理

科目名称 信号与系统 科目代码 844

第一部分、简答题 (共 55 分)

1、请填入正确的答案 (共 21 分, 每小题各 3 分):

(1) 已知信号的 $F(s) = \frac{s}{s^2 + 16}$, 则其傅里叶变换为: _____。

(2) 已知 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, 则 $f_1(t) = (1-t)f(1-t) \leftrightarrow ?$ _____

(3) 序列 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(k-2n) + \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(k-1-3n)$ 的周期 N 等于 _____。

(4) 若 $f(2t-1) = 3\delta(2-t)$, 则 $\int_0^{\infty} f(t)dt =$ _____。

(5) 若 $y(t) = f(t) * h(t)$, 则 $f(4t) * h(4t) =$ _____。

(6) 已知单边信号的拉普拉斯变换为 $F(s) = \frac{1}{1 + \frac{1}{3}e^{-2s}}$, 则该信号为 _____。

(7) 某因果系统的系统函数 $H(z) = \frac{z^2 + 2z + 1}{7z^3 + 6z^2 + 5z - 3}$, 则该系统是否为稳定系统? _____。

2、判断下述命题是否正确, 并加以验证或说明 (共 10 分, 每小题各 5 分):

(1) 若 $f(t)$ 奈奎斯特角频率是 ω_0 , 则信号 $f^2(t)$ 的奈奎斯特角频率是 $2\omega_0$ 。

(2) 判断下列有关 LTI 系统的说法是否正确?

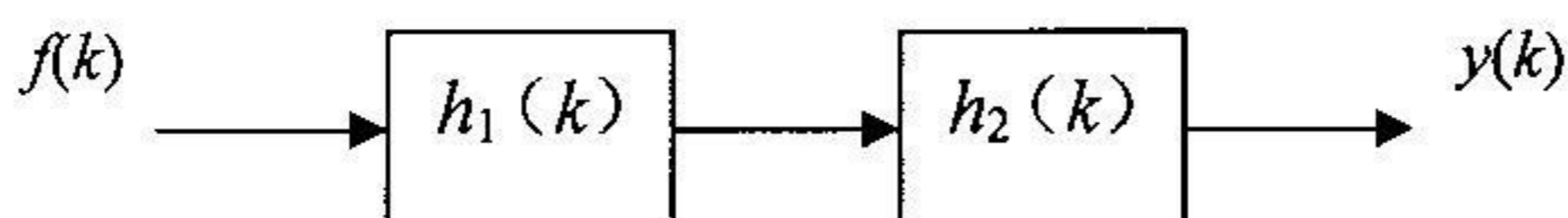
1) 一个因果、稳定系统的系统函数 $H(s)$ 所有的零、极点必须都在 S 平面的左半平面内。

2) 由差分方程描述的离散时间系统, 若在差分方程中有任何一项为常数或是 $y(k)$ 的非线性函数, 则系统是非线性的。

招生专业 通信与信息系统、信号与信息处理 科目名称 信号与系统 科目代码 844

3、其他基本概念题（共 24 分，每小题各 12 分）：

(1) 已知如图的系统框图，若 $h_1(k) = a^k \varepsilon(k)$, $h_2(k) = b^k \varepsilon(k)$ (a, b 为常数)，试求整个系统的 $h(k)$ ，说明 a, b 对 $h(k)$ 的影响。



(2) 已知因果信号 $f(t) \leftrightarrow F(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$ ，求下列信号的拉普拉斯变换：

1) $f_1(t) = e^t f(2t)$;

2) $f_2(t) = \int_0^{t-1} f(\tau) d\tau$ 。

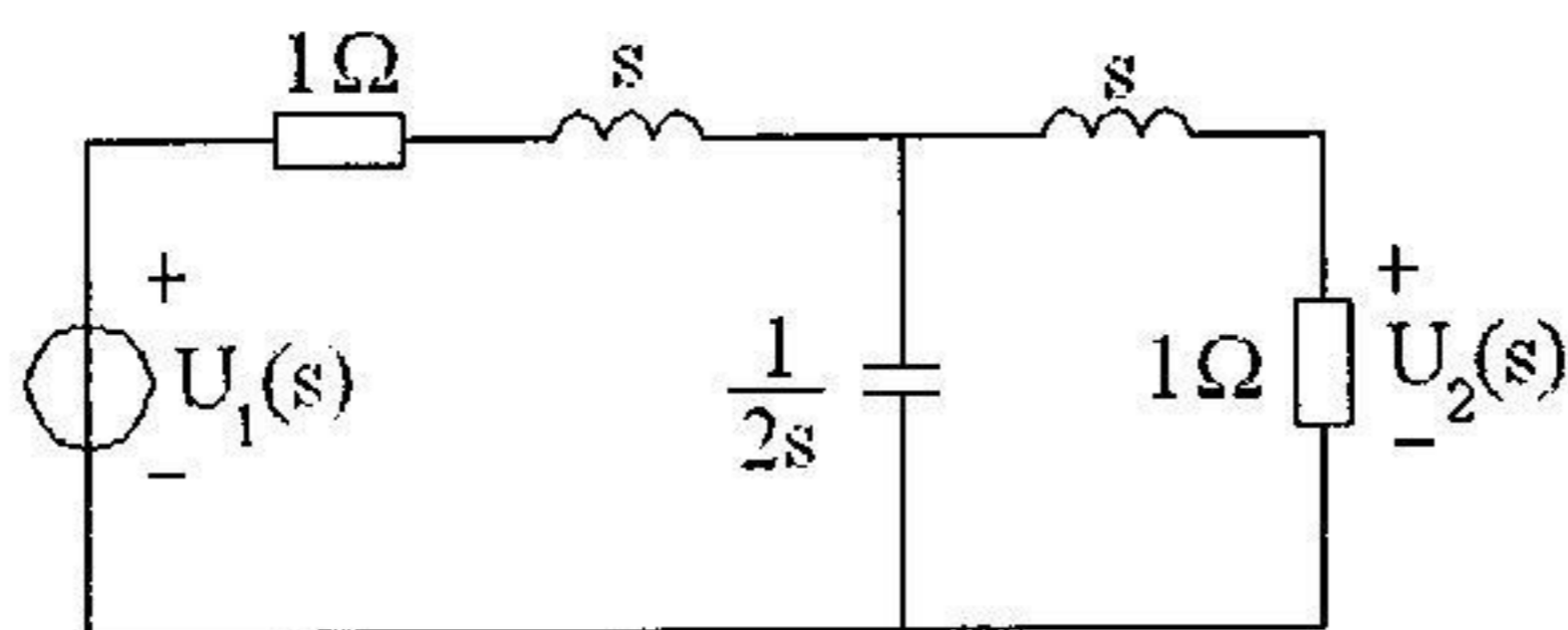
第二部分、综合计算分析题（共 95 分）

1、(12 分) 已知描述某离散系统的差分方程与初始状态为

$$y(k+2) - \frac{5}{6}y(k+1) + \frac{1}{6}y(k) = f(k+1) - 2f(k)$$

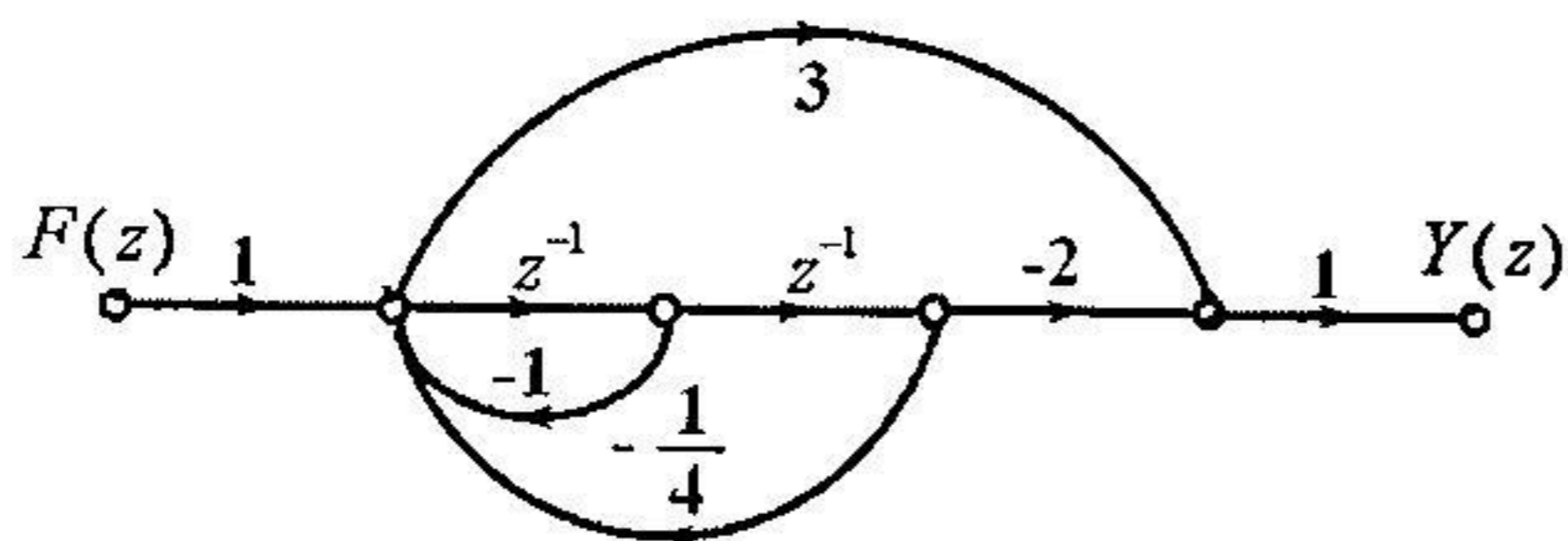
$y(0) = y(1) = 1$ ，激励 $f(k) = \varepsilon(k)$ 。(1) 求系统的零输入响应、零状态响应和完全响应；(2) 判断该系统是否稳定；(3) 画出该系统直接形式的模拟框图。

2、(12 分) 图示电路。(1) 求系统函数 $H(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)}$ ；(2) 求电路的幅频特性 $|H(j\omega)|$ 和相频特性 $\varphi(\omega)$ ；(3) 求 $|H(j\omega)|$ 出现最大值和 $\varphi(\omega)$ 出现零值时的 ω 值；(4) 画出电路的幅频特性曲线，说明是何种滤波器，并求滤波器的截止频率 ω_c 。



招生专业 通信与信息系统、信号与信息处理 科目名称 信号与系统 科目代码 844

3、(12分) LTI 系统的信号流图如图, 若输入 $f(k) = 1 + 2\cos\frac{k\pi}{2} + 3\cos k\pi$, 求系统的稳态响应。

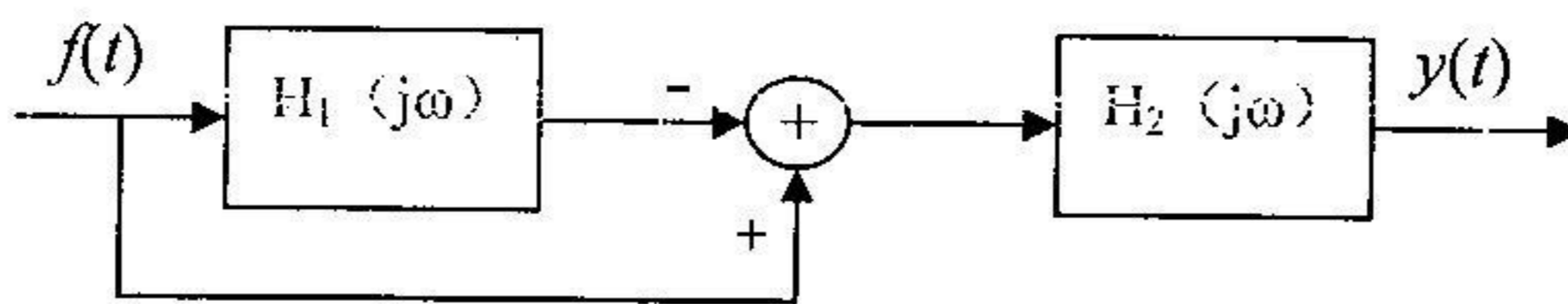


态响应。

4、(12分) 系统如图, 已知:

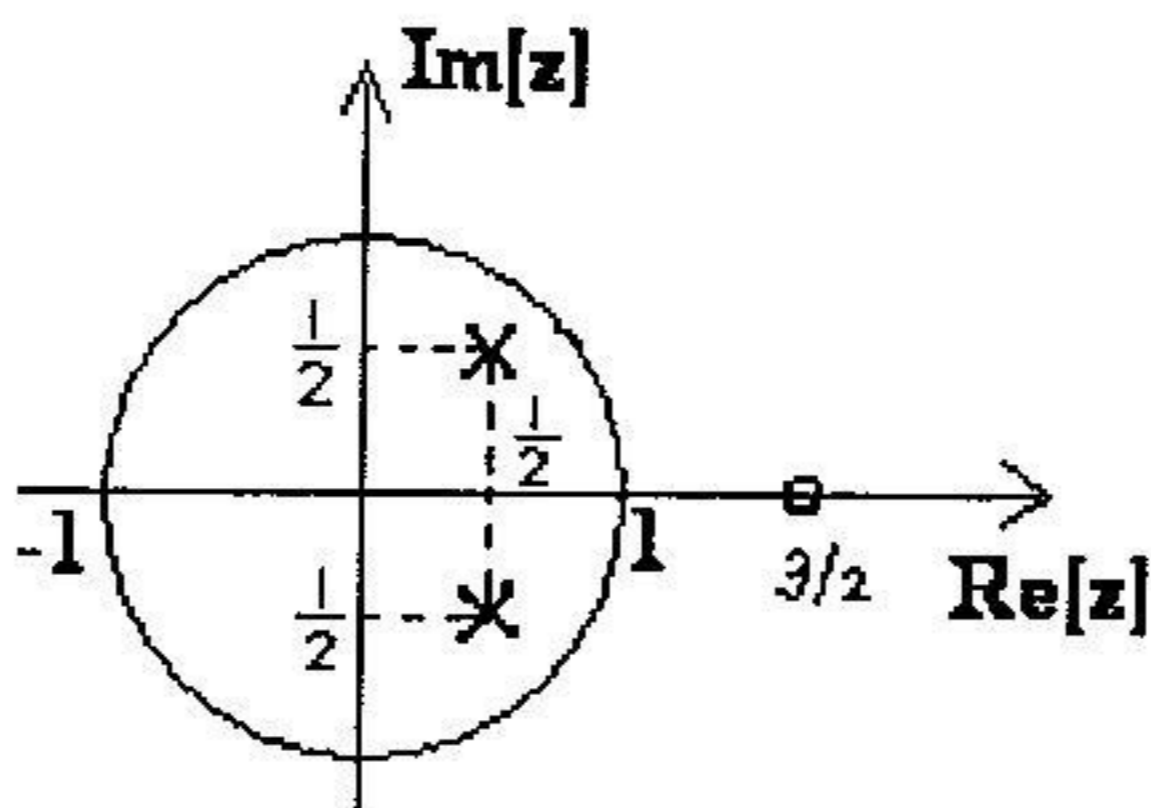
$$H_1(j\omega) = \varepsilon(\omega + \omega_1) - \varepsilon(\omega - \omega_1), H_2(j\omega) = \varepsilon(\omega + \omega_2) - \varepsilon(\omega - \omega_2), (\omega_2 > \omega_1)$$

- (1) 求级联系统的冲激响应;
- (2) 若把 $H_1(j\omega)$ 与 $H_2(j\omega)$ 位置互换, 再求其冲激响应。



5、(13分) 某离散系统的系统函数的零极点分布如图所示, 已知 $|H(1)|=1$ 。试求:

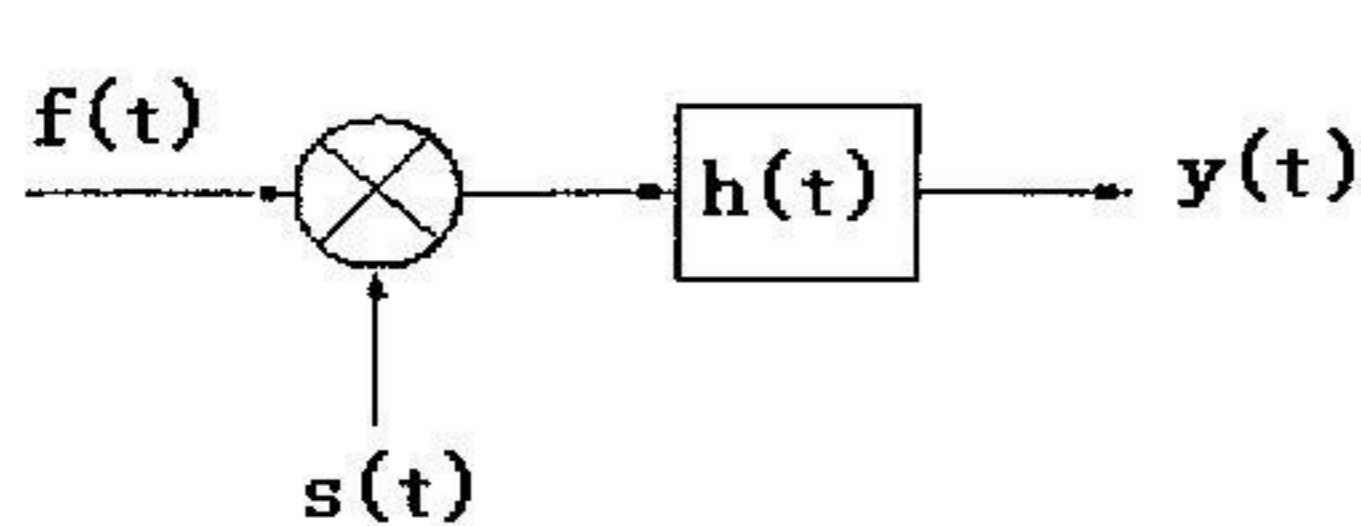
- (1) 该系统的单位响应 $h(n)$;
- (2) 粗略画出其幅频特性, 并说明系统属于低通、高通还是带通滤波器。



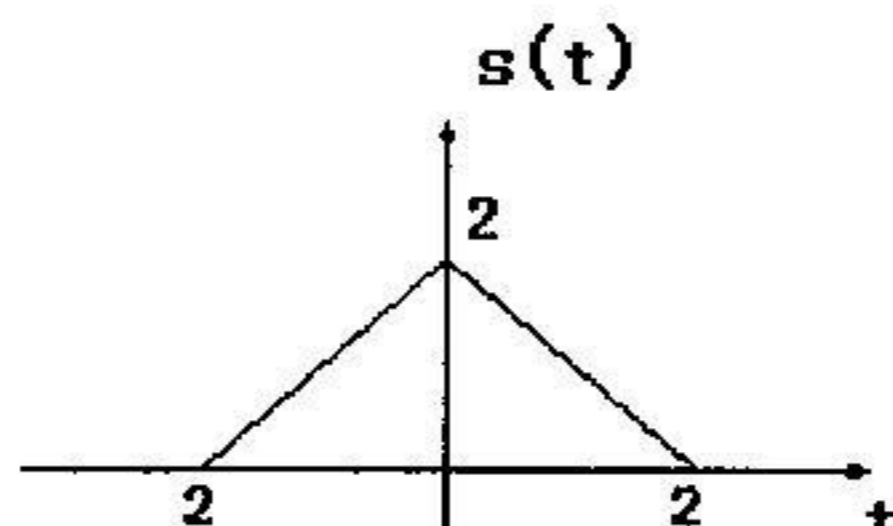
招生专业 通信与信息系统、信号与信息处理 科目名称 信号与系统 科目代码 844

6、(12分) 已知系统如图(a)所示, 信号 $s(t)$ 的时域波形如图(b)所示, 子系统 $h(t)$

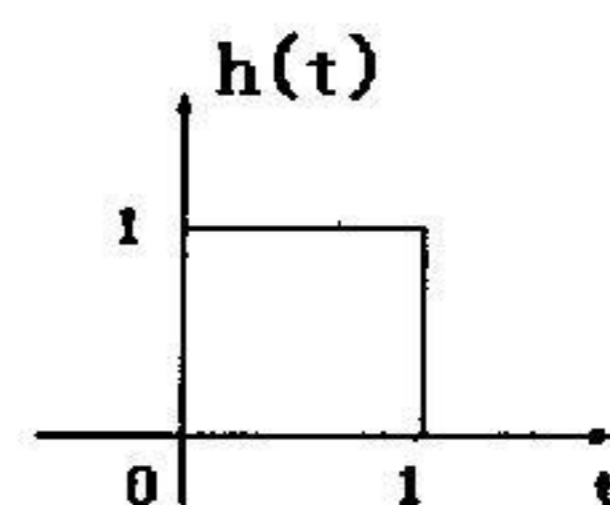
的冲激响应波形如图(c)所示, 输入信号 $f(t)$ 的频谱为 $F(j\omega) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} e^{j2n\pi}$,



图(a)



图(b)



图(c)

试: 1) 分别画出 $f(t)$ 的频谱图和时域波形;

2) 求响应 $y(t)$, 并画出其时域波形。

7、(10分) 已知系统函数 $H(s) = \frac{3s+7}{(s+1)(s+2)(s+5)}$, 求该系统的状态方程和输出方程,

要求系统矩阵 A 为对角矩阵。

8、(12分) 如图 LTI 系统的框图, 已知当 $f(t) = \varepsilon(t)$ 时, 系统的完全响应为

$$y(t) = (1 - e^{-t} + 3e^{-3t})\varepsilon(t)$$

(1) 求系统框图中 a, b, c 的值; (2) 求系统的零输入响应。

