

二、选择题（每题 2 分，共 20 分。每题只有一个正确选项，请将答案填写在答题栏内）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

- 1、若一模拟信号为带限的基带信号，且对其采样满足奈奎斯特采样定理，则只要将采样信号通过（ ）即可无失真恢复原信号。
 A. 理想低通滤波器 B. 理想高通滤波器
 C. 理想带通滤波器 D. 理想带阻滤波器
- 2、已知某系统 $y(n] = 2x(n] + 3$ ，其中 $x(n]$ 、 $y(n]$ 分别表示系统的输入、输出，则该系统为（ ）系统。
 A. 线性时变 B. 线性时不变
 C. 非线性时变 D. 非线性时不变
- 3、已知序列 $x(n] = \frac{1}{2}\delta(n+1) + \delta(n] + \frac{1}{2}\delta(n-1)$ ，则其时域离散傅里叶变换的直流分量 $X(e^{j\omega})|_{\omega=0}$ 为（ ）。
 A. -1 B. 0.5
 C. 2 D. 1
- 4、已知序列 $x(n]$ 的 Z 变换为 $X(z) = \frac{1}{1-3z^{-1}}$ ，收敛域为 $|z| > 3$ ，通过求解 $X(z)$ 的逆 Z 变换，可求得序列 $x(n]$ 为（ ）。
 A. $3^n u(n]$ B. $3^n u(-n-1]$
 C. $(-3)^n u(n]$ D. $(-3)^n u(-n-1]$
- 5、已知序列 $x_1(n]$ 、 $x_2(n]$ 的 N 点 DFT 分别为 $X_1(k)$ 、 $X_2(k)$ ， N 大于序列 $x_1(n]$ 、 $x_2(n]$ 的长度，则循环卷积 $x_1(n] \textcircled{N} x_2(n]$ 的 N 点 DFT 为（ ）。
 A. $X_1(k) \cdot X_2(k)$ B. $X_1(k) - X_2(k)$
 C. $X_1(k) + X_2(k)$ D. $X_1(k) \textcircled{N} X_2(k)$
- 6、对于序列的傅立叶变换而言，其信号的特点是（ ）。
 A. 时域连续非周期，频域连续非周期 B. 时域离散周期，频域连续非周期
 C. 时域离散非周期，频域连续非周期 D. 时域离散非周期，频域连续周期

7、已知实连续信号 $x(t)$ 为 60Hz 的余弦信号，现用 $f_s = 120\text{Hz}$ 的采样频率对其进行采样，并利用 $N = 1024$ 点 DFT 分析该信号的频谱，则得到的频谱峰值出现在幅频特性曲线的 () 谱线附近。

A. $k = 0$

B. $k = 60$

C. $k = 120$

D. $k = 512$

8、 $x_1(n) = R_{10}(n)$, $x_2(n) = R_7(n)$ ，用 DFT 计算二者的线性卷积，为使计算量尽可能的少，应使 DFT 的长度 N 满足 ()。

A. $N > 16$

B. $N = 16$

C. $N < 16$

D. $N \neq 16$

9、下列关于用脉冲响应不变法设计 IIR 滤波器的论述中正确的是 ()。

A. 无混频，线性频率关系

B. 有混频，线性频率关系

C. 无混频，非线性频率关系

D. 有混频，非线性频率关系

10、利用窗函数法设计 FIR 滤波器，为了减小通带内波动以及加大阻带衰减，可通过改变 () 有效实现。

A. 主瓣宽度

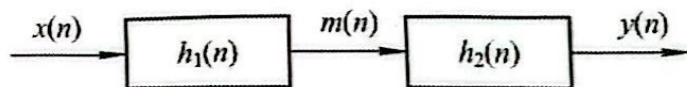
B. 过渡带宽度

C. 窗函数形状

D. 滤波器阶数

三、计算题 (共 30 分)

1、已知一系统由系统 $h_1(n)$ 与系统 $h_2(n)$ 级联而成，如图所示，设 $x(n) = u(n)$ ， $h_1(n) = \delta(n) - \delta(n-4)$ ， $h_2(n) = \delta(n-2)$ ，试求系统的输出 $y(n)$ 。(8 分)



2、已知序列 $x(n) = 2^{-n}u(n)$ ，试求序列的 Z 变换及其收敛域。(7 分)

装

3、已知序列 $x(n]$ 的 Z 变换为 $X(z) = \frac{5z^{-1}}{1 + z^{-1} - 6z^{-2}}$ ，其收敛域为 $2 < |z| < 3$ ，试求序

列 $x(n)$ 。(8 分)

订

4、已知实序列 $x(n]$ 的 8 点 DFT 的前 5 个值为: 30.0000、-2.5858 + j14.4853、-2.0000 + j2.0000、-5.4142 + j2.4853、-2.0000，求 $X(k)$ 的其余 3 点的值。(7 分)

线

装订线内
不要答题

四、应用分析题（共 40 分）

1、对某线性因果二端口网络测试发现，其输入、输出关系满足：

$$y(n) = -0.8y(n-1) - 0.15y(n-2) + x(n-1)$$

其中 $x(n)$ 、 $y(n)$ 分别表示该网络的输入、输出。试分析如下问题：

(1) 求解该网络的系统函数 $H(z)$ ，并判定其稳定性；（7 分）

(2) 求解该网络的频率响应函数 $H(e^{j\omega})$ ；（5 分）

装

学号

订

姓名

线

订线内
要答题

2、用微处理机对实数序列作谱分析，要求谱分辨率 $F \leq 100 \text{ Hz}$ ，信号最高频率为 1 kHz ，试确定以下各参数：

- (1) 最小记录时间 $T_{p \text{ min}}$ ；(2 分)
- (2) 最大取样间隔 T_{max} ；(2 分)
- (3) 最少采样点数 N_{min} ；(2 分)
- (4) 在频带宽度不变的情况下，使频率分辨率提高 1 倍的 N 值。(2 分)

3、采用巴特沃斯滤波器设计一个 IIR 低通数字滤波器，其中 3dB 截止频率 $\Omega_c = 2\text{rad/s}$ ，
抽样频率 $\Omega_s = 2\pi \text{ rad/s}$ 。

(1) 请写出二阶巴特沃斯低通滤波器的幅度平方函数表达式 $|H_a(j\Omega)|^2$ ；(2 分)

(2) 由幅度平方函数 $|H_a(j\Omega)|^2$ 可求出，其 4 个极点分别为： $+\sqrt{2} \pm j\sqrt{2}$ 、 $-\sqrt{2} \pm j\sqrt{2}$ ，

试求稳定的二阶巴特沃兹低通滤波器系统函数 $H_a(s)$ ；(4 分)

(3) 试用双线性变换法将 $H_a(s)$ 转换为相应的数字滤波器 $H(z)$ 。(4 分)

4、设计一 FIR 滤波器，所得系统函数为 $H(z) = 0.5 \times (0.9 + 0.85z^{-1} - 0.85z^{-3} - 0.9z^{-4})$

- (1) 求出该滤波器的单位脉冲响应 $h(n)$ 。(2 分)
- (2) 试判断该滤波器是否具有线性相位特点。(2 分)
- (3) 求出其幅频响应函数和相频响应函数。(6 分)