

河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
通信与信息系统	数字信号处理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、简要回答下列各题 (共 40 分, 每题 5 分)

- 1、右左序列 Z 变换收敛域的范围是什么? 在什么条件下收敛域的范围包括 $z=0$ 或 $z=\infty$ 。
- 2、线性时不变离散时间系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$ 有什么特点? 频率响应的模值又叫做什么? 频率响应的相角又叫做什么?
- 3、稳定系统指的是什么样的系统? 线性时不变离散时间系统具有稳定性的充分必要条件是什么?
- 4、对于序列 $x(n)$, $x(n \pm m)$ 的每一个序列值都是由序列 $x(n)$ 移位 m 后得到, 那么 $x(n-m)$ 对应序列 $x(n)$ 应向左还是向右移 m 位? 而 $x(n+m)$ 对应序列 $x(n)$ 应向左还是向右移 m 位?
- 5、对连续信号采样时, 其采样定理是什么? 当采样频率 f_s 固定的情况下, 为防止混叠失真应采取什么措施?
- 6、若已知 FIR 数字滤波器的系统函数是 $H(z) = 1 - z^{-1} + 2z^{-2} - z^{-3} + z^{-4}$, 从系统分析角度来讲此系统具有什么特点? 其相位函数 $\phi(\omega)$ 具有什么特点? $\phi(\omega)$ 表达式是什么?
- 7、在双线性变换法中模拟频率与数字频率之间的关系是什么? 这种变换方法有什么特点?
- 8、 $x(n)$ 为有限长序列, $0 \leq n \leq N-1$, 简述其离散傅立叶变换 (DFT)、Z 变换和离散时间傅立叶变换 (DTFT) 三者之间的关系。

河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

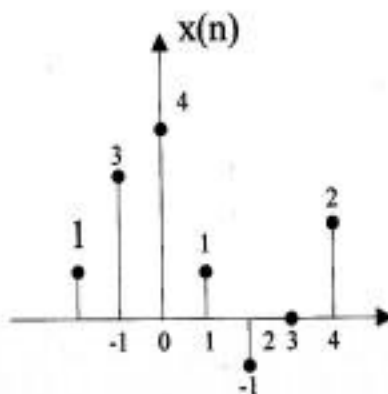
适用专业	考试科目	考试时间
通信与信息系统	数字信号处理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

二、计算下列各题 (共 56 分, 每题 7 分)

- 1、序列 $x(n]$ 如图所示, 将其表示成单位脉冲延时加权和的形式。

- 2、判断序列 $x(n] = e^{j\frac{\pi}{3}n} \cos(\frac{n\pi}{4})$ 的周期性, 并求其周期。



- 3、已知因果序列的 Z 变换为

$$X(z) = \frac{1+2z^{-1}}{1-0.7z^{-2}-0.3z^{-3}}, \text{ 应用初值定理求因果序列 } x[n] \text{ 在 } n=1 \text{ 点的值。}$$

- 4、求信号 $x[n] = (\frac{1}{2})^n u[n+2] + (3)^n u[-n-1]$ 的 Z 变换和收敛域, 并画出收敛域图。

- 5、已知一列长为 10 的有限长序列 $x[n] = \delta[n] + 2\delta[n-6]$ 其 10 点的 DFT 为 $X[k]$, 若 $y[n]$ 的 10 点 DFT 为 $Y[k] = e^{j\frac{4\pi}{5}k} X[k]$, 求 $y[n]$ 。

- 6、利用 Z 变换的性质求 $x[n] = |n| \left(\frac{1}{3}\right)^{|n|}$ 的 Z 变换。

- 7、已知线性时不变系统的单位脉冲响应 $h[n] = R_4[n]$, 输入序列 $x[n] = \{1, 2, 3, 4\}$ $0 \leq n \leq 3$, 利用卷积运算求 $y[n] = x[n] * h[n]$ 。

- 8、某系统输入、输出关系为 $y[n] - ay[n-1] = x[n]$, $y[n] = 0, n < 0$, 请判断该系统的时变特性?

本试题共 4 页, 此页是第 2 页。

河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
通信与信息系统	数字信号处理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

三、证明题 (共 14 分, 每题 7 分)

1、设 $\tilde{x}(n)$ 为一周期为 N 的周期性序列, 而 $\tilde{X}(k)$ 为它的傅立叶级数的系数, $\tilde{X}(k)$ 也是周期为 N 的周期性序列, 用 $\tilde{x}(n)$ 表示 $\tilde{X}(k)$ 的离散傅立叶级数的系数。

2、计算两个实序列 $x_1(n)$ 和 $x_2(n)$ 的 N 点的 DFT 变换时, 常将这两个序列组成一个 N 点的复序列 $x(n) = x_1(n) + jx_2(n)$, 由一个 N 点的 DFT 变换计算得出, 证明:

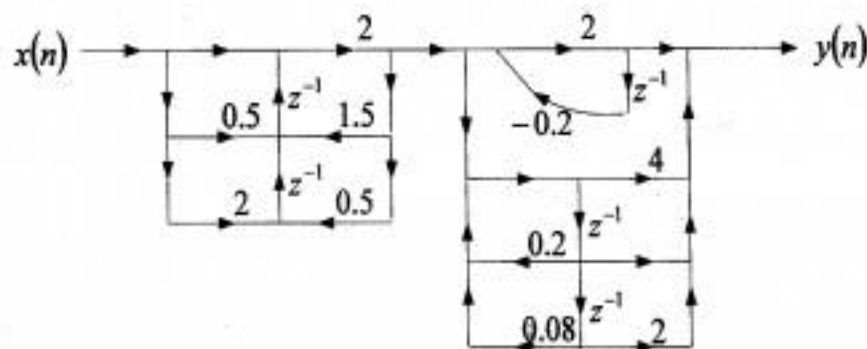
$$X_1(k) = \frac{1}{2}(X(k) + X^*((N-k))_N) \text{ 和 } X_2(k) = \frac{1}{2j}(X(k) - X^*((N-k))_N)$$

四、设计题 (共 30 分, 每题 10 分)

1、用窗函数法设计线性相位带通滤波器, $N=11$, 线性相位情况 3, 矩形窗, $\omega_1 = 0.5\pi$, $\omega_2 = 0.75\pi$, 求 $h(n)$ 。

2、有一最高频率为 $f = 1500\text{Hz}$, 最低频率为 $f = 1000\text{Hz}$ 的信号, 利用 CZT 进行谱分析, 采样频率为 $f_s = 4000\text{Hz}$, 要得到 11 点的 $X(z_k)$ 值, 问 A_0 、 θ_0 、 W_0 、 ϕ_0 如何取值, 才能满足要求, 画出计算路径。

3、已知系统的结构图, 求系统函数 $H(z)$ 。



本试题共 4 页, 此页是第 3 页。

河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
通信与信息系统	数字信号处理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

五、综合题 (10 分)

已知 LTI 离散因果系统的系统函数为 $H(z) = \frac{z^2 + z + 1}{z^2 - 1.8z \cos \frac{1}{6}\pi + 0.81}$; 求:

- 1、 系统的差分方程;
- 2、 用级联结构实现该系统;
- 3、 判断系统是否稳定;
- 4、 求系统的零极点, 在 Z 平面上标出零极点位置;
- 5、 粗略画出系统的幅频特性图(在图上要标出最大值和最小值所对应的数字域频率);
- 6、 说明这个系统为什么类型的滤波器。

本试题共 4 页, 此页是第 4 页。