

已对47

429

6

北方交通大学一九九九年硕士学位研究生入学考试试题

考试课程: 数字信号处理及应用

共二页

一. 已知 $x(k) = \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}\}$, 试计算: [要求计算步骤]

① $y_1(k) = x(k) * x(k)$ [线性卷积]

② $y_2(k) = x(k) \otimes x(k)$ [4点循环卷积]

③ 利用循环卷积重新计算①中的 $y_1(k)$

④ $x(k)$ 的自相关函数 $R_x(k)$ (12分)

二. 画出8点基2时间抽取的FFT算法流图, 并利用该图计算 $x(k) = \{1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1\}$ 的8点DFT值 $X(m)$. (8分)

三. 已知模拟滤波器的系统函数 $H_a(s) = \frac{2s+3}{s^2+5s+6}$, 试分别用冲激响应不变法和双线性变换法, 将其转换成数字滤波器, 求出 $H_{\text{双}}(z)$ 和 $H_{\text{冲}}(z)$. 且画出 $H_a(j\omega)$, $H_{\text{双}}(e^{j\Omega})$ 和 $H_{\text{冲}}(e^{j\Omega})$ 的幅频特性 (取样频率 $f_s = 0.5 \text{ Hz}$). (13分)

四. 试用矩形窗口法设计一个线性相位FIR带通数字滤波器, 其理想频响特性为 (12分)

$$H_d(e^{j\Omega}) = \begin{cases} e^{-j3\Omega} & \frac{1}{3}\pi \leq |\Omega| \leq \frac{2}{3}\pi \\ 0 & \text{其余} \end{cases}$$

试求：

① $h(k)$

② 系统函数 $H(z)$.

③ 画出 $H(z)$ 的结构框图.

五. 已知某随机序列的观测值 $x(k) = \{1, 2, 3, 4\}$, 试分别用周期图法和相关法, 求其功率谱 $P(e^{j\omega})$ 和估计值 $P_4(m)$. (10分)

六. 问答与计算题 (45分)

1. 写出序列 $x(k)$ 的 Z 变换与序列的傅立叶变换 (DTFT), 离散傅立叶变换 (DFT) 之间的关系. (4分)
2. 频率分辨率与哪些因素有关? 如何提高频率分辨率? (4分)
3. 有限字长会引起哪几种主要误差? (4分)
4. FFT 算法的原理是什么? 将其与 DFT 运算速度进行比较. (4分)
5. 试述功率谱估计的参数方法的基本思想. (4分)
6. 在窗口法设计 FIR 线性相位滤波器时, 如何选择窗函数? (4分)
7. 一个物理可实现的 IIR 滤波器可否为线性相位? 说明理由. (6分)
8. 何谓优化设计, 它的设计思想与非优化方法有何不同? (5分)
9. 简述改进周期图法计算功率谱估计的基本思想. (4分)
10. 简述用 DFT 近似求解连续时间信号 $x_a(t)$ 频谱的过程. (6分)