

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: 现代数字信号处理

A 卷

共 1 页 第 1 页

说明: 所有试题一律写在答题纸上

一、问答题 (40 分, 每题 10 分)

- 1、对一个有限长序列进行离散傅立叶变换 (DFT) 可以获得理想的频谱分析结果吗? 有什么约束条件? 为什么?
- 2、分别说明内插和抽取的信号处理方式的频域变化特点, 说明具有这种处理的系统的时变性。
- 3、Hilbert 滤波器有什么特点? 从频域进行简要说明。
- 4、一个平稳随机信号的功率谱意义是什么? 功率谱和频谱的意义有什么不同? 请说明。

二、论述题 (60 分, 每题 20 分)

1、对模拟信号进行离散傅立叶变换 (DFT) 是实现数字频谱分析的主要手段, 简要说明这一方案所需要的主要环节 (画出基本组成框图), 并讨论这种数字频谱分析方案的若干问题: 采样率、频率分辨率、信号截取长度、补零技术和加窗技术的影响。

2、线性非时变系统的相频特性是重要的系统特性, 试讨论如下几个问题:

- (1) 相频特性的物理意义是什么?
- (2) 理想相频特性是什么? 系统具有理想相频特性时处理信号的好处是什么?
- (3) 零相位相频特性可以实现吗? 说明如何实时实现零相位相频特性系统。

3. (20 分) 设一个平稳随机序列 $\{x(n)\}$ 符合下列 P 阶 AR 模型:

$$x(n) = -\sum_{k=1}^p a_k x(n-k) + u(n)$$

其中, $u(n)$ 为零均值, 方差为 σ 的白噪声, 试解答下列问题:

- (1) 推导上述模型的正则方程 (Yule-Walk 方程);
- (2) 若分别采用 Levinson 算法和 Burg 算法求解模型系数 a_k ($1 \leq k \leq p$), 简要说明两种算法的主要不同之处。