

2016 年博士研究生招生考试题签

(请考生将题答在试题纸上, 答在题签上无效)

科目名称: 数字信号处理

第 1 页 共 2 页

一、(15 分)

- 1、离散时间傅里叶级数与连续时间傅里叶级数有何不同? 利用 DFT 分析连续时间信号频谱时的混叠现象产生于何种原因? 采用什么方法改善混叠现象? (5 分)
- 2、简述平稳各态遍历随机序列的任意两种自相关函数估计方法, 并说明每种方法分别可用什么手段提高估计质量? (5 分)
- 3、利用窗函数法设计 FIR 滤波器时, 如何选择窗函数? (5 分)

二、(10 分)

系统差分方程: $y(n) = ay(n-1) + x(n)$, 其中: $x(n)$ 为输入, $y(n)$ 为输出。

当边界条件为: $y(-1)=0$ 时, 试问: 系统是否为线性、移不变的。

三、(10 分) 下面两题请分别用两种不同的方法求 Z 反变换。

$$1、 X(z) = \frac{1-2z^{-1}}{1-\frac{1}{4}z^{-1}}, |z| < \frac{1}{4} \quad (5 \text{ 分})$$

$$2、 X(z) = \frac{z-a}{1-az}, |z| > \left| \frac{1}{a} \right| \quad (5 \text{ 分})$$

四、(10 分) $X(k) = \text{DFT } x(n)$, $Y(k) = \text{DFT } y(n)$, “*” 代表共轭, 试证明 DFT 的帕赛瓦定理:

$$\sum_{n=0}^{N-1} x(n)y^*(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)Y^*(k)$$

五、(10 分) 线性移不变离散时间系统, 满足: $y(n-1) - \frac{10}{3}y(n) + y(n+1) = x(n)$ 已知系统稳定, 试求:

- 1、系统单位抽样响应。
- 2、系统传递函数 $H(Z)$ 。
- 3、画出该系统直接实现、并联实现、串联实现的信号流图。

2016 年博士研究生招生考试题签

(请考生将题答在试题纸上, 答在题签上无效)

科目名称: 数字信号处理

第 2 页 共 2 页

六、(10 分) 如下信号:

$$x(n) = 2 + 2\cos\frac{n\pi}{4} + \cos\frac{n\pi}{2} + \frac{1}{2}\cos\frac{3n\pi}{4}$$

- 1、令 $N=8$, 求信号的 DFT。
- 2、计算信号功率。

七、(20 分) 低通滤波器要求如下:

- (1) 巴特沃斯响应, 双线性变换设计;
- (2) $0 < f \leq 2.5\text{HZ}$, 衰减小于 3dB
- (3) $f > 50\text{HZ}$ 时, 衰减大于等于 40dB
- (4) 抽样频率 200HZ

二阶巴特沃思归一化滤波器为 $H_a(s) = \frac{1}{s^2 + \sqrt{2}s + 1}$

试确定 $H(z)$ 。

八、(15 分) 用三角窗法设计 FIR 低通数字滤波器。已知 $\omega_c = 0.5\pi$, $N=21$, 求 $h(n)$