

考试科目名称 数字信号处理 [A]

考试方式：开卷 ☒ 闭卷 考试日期 2006 年 4 月 2 日 教师 王崇骏

系（专业） 软件学院 年级 大三 班级

学号 姓名 成绩

题号	一	二	三	四	五	六
分数						

得分 1. 简答题（本题满分 20 分, 每小题 4 分）

1. 简述高分辨率谱和高密度谱的区别。
2. 简述几何确定法确定频谱曲线的过程。
3. 简述圆周卷积和线性卷积的区别和联系。

4. 简述 JURY 矩阵的构造方法。

5. 简述重叠相加法的过程。

得分

2. 证明题（本题满分 20 分, 每小题 5 分）

1. 证明: $F^{-1}\{\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(w - \frac{2\pi}{N}k)\} = \frac{N}{2\pi} \sum_{p=-\infty}^{\infty} \delta(n - Np)$, 提示:

$$\begin{cases} X(e^{jw}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-jwn} \\ x(n) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{jw})e^{jwn} dw \end{cases}$$

2. 已知 Z 变换的公式是: $X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n)z^{-n}$, 证明 Z 反变换为:

$$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_c X(z)z^{n-1}dz$$

3. 证明: 对于具有实系数的 **FIR** 滤波器, $h(n) = (-1)^k \cdot h(M-n)$ 是滤波器具有线性相位的充分条件。提示: 对于 k 的取值和 M 的取值只考虑一种即可。

4. 叙述并证明 Z 变换的卷积性质。

得分	
----	--

3. 计算题（本题满分 20 分, 每小题 5 分）

1. 已知 $h(n)=\{1,1\}$, $x(n)=\{1,2,3,4\}$, 试求 $x(n)$ 和 $h(n)$ 的圆周卷积[提示: 可只写过程, 不需写最终结果]。

2. 三点平滑滤波器的差分方程表达式是:

$y(n) = \frac{1}{3}[x(n-1) + x(n) + x(n+1)]$, 判断此三点平滑滤波器是线性/非线性、时变/时不变、因果/非因果性。

3. 利用留数法求下式的 Z 反变换。

$$X(z) = \frac{10z}{(z-1)(z-2)} \quad |z| > 2$$

4. 用幂指数展开法（泰勒级数展开法）求下列的 Z 反变换。假设序列为右边序列。

$$X(z) = \ln\left(\frac{1}{1-z^{-1}}\right)$$

得分	
----	--

4. 名词解释（本题满分 15 分, 每小题 3 分）

1. 离散时间系统

2. 极点

3. 初始松弛

4. 因果序列

5. BIBO 稳定

得分	
----	--

 5. 作图题（本题满分 15 分, 每题 5 分）

1. 画出按时间基抽取的基 2 算法 4 点 FFT 蝶形算法图。

2. 已知一滤波器的传递函数如下所示，请画出其对应的直接 I 型和直接 II 型。

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 - 0.75z^{-1} + 0.125z^{-2}}$$

3. 已知一离散时间系统的幅频响应表达式是 $H(e^{jw}) = \cos(w)$ ，请分别画出其幅度响应和相位响应的草图。



得分	
----	--

 5. 问答题（本题满分 10 分）

1. 温度控制是工业现场中最为常见的应用场景，利用 DSP 的相关知识点分析并设计温度的控制系统的信号获取环节，假设：
- 1) 温度范围在 0~150 度
 - 2) 精度要求在 0.5 度
- 提示：解释清楚信号采样、A/D 的选型、采样频率；