

2004 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题

试题编号 407 数字信号处理

考生注意： 本试卷共五大题，满分 150 分，考试时间 3 小时。

答案全部写在答题纸上，试卷上的答案无效。

一. 填空题 (本题共 10 小题, 每小题 4 分, 满分 40 分)

1. 设序列

$$x(n) = \begin{cases} 1 & n=0 \\ 1 & n=1 \\ 1 & n=2 \\ 1 & n=3 \end{cases}$$

求 $y(n) = x(n) + x(n-1) =$ 【1-1】。

2. 一般序列 $x(n]$ 的表达式可写为 【1-2】。

3. 用 $u(n)$ 及其移序序列描述矩形脉冲序列时, $G_N(n) = u(n) -$ 【1-3】。

4. 序列 $x(n) = 3\delta(n-1) + u(n)$ 的 z 变换 $X(z) =$ 【1-4】。

5. 写出长度为 N 的有限长序列 $x(n)$ 的离散傅里叶变换表达式。 【1-5】。

6. 在进行 IIR 数字滤波器设计时, 常采用双线性变换的方法实现由 s 域到 z 域的变换, 变换表达式 $z =$ 【1-6】。

7. 设 $y(n)$ 为序列 $x(n)$ 和 $h(n)$ 的线性卷积, 利用 z 变换求解时, 则其 $y(n) =$ 【1-7】。

8. 设数字滤波器的传递函数为

$$H(z) = \frac{1 + 0.5z^{-1}}{1 + 0.25z^{-1}}$$

写出差分方程 【1-8】。

9. 实现 FIR 线性相位滤波器的条件是 $h(n) =$ 【1-9】。

10. 离散系统稳定的充分必要条件是 【1-10】。

二. 简答题(本题共 5 小题, 每小题 10 分, 满分 50 分)

1. 写出时域离散、线性、移不变系统输入输出关系的描述方式及数学公式。

2. 简述求逆 z 变换的方法

3. 已知系统差分方程

2004 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号 407 数字信号处理

$$y(n) = x(n) - 5x(n-1) + 8x(n-3)$$

写出传递函数 $H(z)$ 及单位样值响应 $h(n)$ 。

4. 分别写出下列有限长序列 $x(n]$ 的 DFT 闭式表达式
5. 简述 IIR 数字滤波器的主要设计方法

三、(本题满分 20 分)

已知两个序列

$$x(n) = (n+1)G_4(n)$$

$$h(n) = (4-n)G_4(n)$$

1. (10 分) 计算其圆周卷积 $y(n) = x(n) \otimes h(n)$ 。
2. (10 分) 简述用圆周卷积计算两有限长序列线性卷积的步骤。

四、(本题满分 20 分)

设有下列差分方程所描述的离散系统

$$y(n] + y[n-1] = x(n]$$

求

1. (5 分) 写出传递函数 $H(z)$
2. (5 分) 求系统 $h(n)$
3. (10 分) 若初始状态为零, 如果 $x(n) = 10 u(n)$, 求系统的响应。

五、(本题满分 20 分)

已知有限长序列 $x(n]$ 的长度为 2^n (n 为正整数)

1. (10 分) 已知 $x(n]$ 为

$$x(n) = \begin{cases} 1 & n=0 \\ 2 & n=1 \\ -1 & n=2 \\ 3 & n=3 \end{cases}$$

求 $DFT[x(n)]$ 。

2. (10 分) 简述用 FFT 技术快速计算线性卷积的方法。