

## 东华理工大学 2018 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 614 ； 科目名称： 《数字信号处理》； ( A 卷)

适用专业（领域）名称： 070800 地球物理学

### 一、判断题：（共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1. FIR 滤波器较 IIR 滤波器的最大优点是可以方便地实现线性相位。（  ）
2. 用双线性变换法设计 IIR 滤波器，模拟角频转换为数字角频是线性转换。（  ）
3. 对正弦信号进行采样得到的正弦序列一定是周期序列。（  ）
4.  $x(n) = \sin(\omega_0 n)$  所代表的序列不一定是周期的。（  ）
5. FIR 离散系统的系统函数是  $z$  的多项式形式。（  ）

### 二、填空题：（共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1. 对  $x(n) = R_4(n)$  的  $Z$  变换为\_\_\_\_\_，其收敛域为\_\_\_\_\_。
2. 设有限长序列  $x(n) = [0, 2, 4, 6]$ ，若将  $x(n)$  分解成共轭对称分量  $x_e(n)$  和共轭反对称分量  $x_o(n)$ ，则它们  $x_e(n)$  的序列值为\_\_\_\_\_， $x_o(n)$  的序列值为\_\_\_\_\_。
3. 线性时不变系统的性质有\_\_\_\_\_律、\_\_\_\_\_律、\_\_\_\_\_律。
4. 抽样序列的  $Z$  变换与离散傅里叶变换 DFT 的关系为\_\_\_\_\_。
5. 正弦信号  $\sin(\frac{3\pi n}{4})$  的周期  $N =$ \_\_\_\_\_。

### 三、名词解释题：（共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1. 离散随机序列
2. 傅立叶变换
3. 移不变系统（或者称为时不变系统）：
4. 数字滤波器
5. 稳定系统

### 四、选择题：（共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1.  $\delta(n)$  的  $z$  变换是\_\_\_\_\_。  
A. 1            B.  $\delta(\omega)$             C.  $2\pi\delta(\omega)$             D.  $2\pi$
2. 序列  $x_1(n)$  的长度为 4，序列  $x_2(n)$  的长度为 3，则它们线性卷积的长度是\_\_\_\_\_，5 点圆周卷积的长度是\_\_\_\_\_。  
A. 5, 5            B. 6, 5            C. 6, 6            D. 7, 5
3. 在  $N=32$  的时间抽取法 FFT 运算流图中，从  $x(n)$  到  $X(k)$  需\_\_\_\_\_级蝶形运算过程。  
A. 4            B. 5            C. 6            D. 3
4. 下面描述中最适合离散傅立叶变换 DFT 的是（  ）  
A. 时域为离散序列，频域也为离散序列

- B. 时域为离散有限长序列，频域也为离散有限长序列
- C. 时域为离散无限长序列，频域为连续周期信号
- D. 时域为离散周期序列，频域也为离散周期序列

5、设系统的单位抽样响应为  $h(n)$ ，则系统因果的充要条件为 ( )

- A. 当  $n > 0$  时,  $h(n) = 0$
- B. 当  $n > 0$  时,  $h(n) \neq 0$
- C. 当  $n < 0$  时,  $h(n) = 0$
- D. 当  $n < 0$  时,  $h(n) \neq 0$

**五、计算题：（共 3 小题，每小题 15 分，共 45 分）**

1、用微处理器对实序列作谱分析，要求谱分辨率  $F_0 \leq 50\text{Hz}$ ，抽样点数必须为 2 的整数幂，信号最高频率  $f_c = 1\text{kHz}$ ，试确定以下各参数：

- (1) 最小记录时间  $T_{0\min}$ ；
- (2) 最大时间域采样间隔  $T_{\max}$ ；
- (3) 在一个记录中的最少抽样点数  $N_{\min}$ ；
- (4) 在抽样频率不变的情况下，要求谱分辨率提高一倍，最小的记录时间和最少的采样点数是多少？

2、设子波  $w(n)$  是最小相位的，且为  $[w(0), w(1)] = (3, 1)$ ，设计一个最佳滤波器，使得其期望输出  $d(n)$  为  $(1, 0)$ 。

3、设序列  $x(n) = \{4, 3, 2, 1\}$ ，另一序列  $h(n) = \{1, 1, 1, 1\}$ ， $n = 0, 1, 2, 3$

- (1) 试求线性卷积  $y(n) = x(n) * h(n)$
- (2) 试求 6 点圆周卷积。
- (3) 试求 8 点圆周卷积。

**六、简答题：（共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分）**

- 1、简述用双线性法设计 IIR 数字低通滤波器设计的步骤。
- 2、简述什么是自适应滤波器？
- 3、8 点序列的按时间抽取的 (DIT) 基-2 FFT 如何表示？

**七、论述题：（共 1 小题，每小题 15 分，共 15 分）**

1、论述并举例说明数字信号处理在地球物理数据处理中的作用与应用。