

课程编号: 100052205 北京理工大学 2019 — 2020 学年 第二学期

## 数字信号处理 课程 模拟测试

开课学院: 信息与电子学院

试卷用途: 期中 期末 模拟

考试形式: 开卷 半开卷 闭卷 考试日期: 2020.5.18 所需时间: 60分钟

考试允许带: 计算器入场

班级: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 任课教师: \_\_\_\_\_

考生承诺: “**我确认本次考试是完全通过自己的努力完成的。**”

考生签名:

题序	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分	15	15	15	15	20	20			100
得分									
评卷人									

解题中涉及小数时, 小数点后保留两位即可。

-----以下为试卷内容-----

1. (15 分)

设计  $N=31$  的 FIR 滤波器  $h(n)$  来处理一串很长的数据  $x(n)$ , 要求采用重叠相加法。为此将输入  $x(n)$  分段, 每段 50 个点, 与  $h(n)$  进行 128 点圆周卷积, 得到的 128 点结果中去掉 P 个值零点, 重叠部分相加的有 Q 个值, 保留不变的有 R 个值。求 P、Q 和 R 的值。(注意: 从第 2 段后开始计算)

2. (15 分)

已知  $u(n) = [3 \ 2 \ 1 \ 2 \ 3]$  和  $v(n) = [-2 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1]$ , 求:

- (1) 序列  $h(n) = u((3-n))_5 R_5(n)$  和  $x(n) = v((1+n))_6 R_6(n)$ ;
- (2) 序列  $h(n)$  和  $x(n)$  的 6 点圆周卷积, 并指出与线性卷积的结果相同的值;
- (3) 如果  $h(n)$  是滤波器单位脉冲响应, 对输入序列  $x(n)$  进行滤波处理, 求输出序列  $y(n)$ , ( $0 \leq n \leq 5$ ); 并指出与线性卷积的结果相同的值;

3. (15 分)

已知序列

$$x(n), \quad 0 \leq n \leq 3$$
$$X(k) = DFT[x(n)] = [1 \ 2 \ 2 \ 3]$$

求:  $DFT[x((n-2))_4 R_4(n)]$

4. (15 分)

若对模拟信号  $x(t) = \sin(2\pi t) + 2\sin(4\pi t)$  以采样率  $f_s = 16 \text{ Hz}$  进行采样  $1s$ , 得到一个 16 点数字序列  $x(n)$ , 计算  $X(k) = DFT[x(n)]$ 。

5. (20 分)

- (1) 简述脉冲响应不变变换法的设计原理及优缺点;

$$(2) H_a(s) = \frac{\Omega_c^2}{s^2 + \sqrt{2}\Omega_c s + \Omega_c^2} = \frac{0.34^2}{s^2 + \sqrt{2} \times 0.34 s + 0.34^2}$$

求:  $H(z)$

- (3) 画出数字滤波器的直接 II 型结构图, 并说明其优缺点。

6. (20 分)

- (1) 简述窗函数法设计原理;

- (2) 数字滤波器的单位脉冲响应序列为

$$h(n) = [-0.09 \ 0 \ 0.14 \ 0 \ -0.17 \ 0 \ 0.19 \ 0 \ -0.17 \ 0 \ 0.14 \ 0 \ -0.09]$$

确定所设计数字滤波器的系统函数  $H(z)$ ;

- (3) 给出一种数字滤波器实现结构图。