

宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

入学考试题(B卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字信号处理 科目代码: 3808

适用专业: 通信与信息系统/信号与信息处理

4. (20 分) 已知线性移不变因果系统的差分方程为:

$$y(n] = x(n] + x(n-1] + \frac{1}{4}y(n-1] - y(n-2]$$

- ① 求该系统的系统函数 $H(z)$, 在 z 平面画出零极点及收敛域;
- ② 求该系统的单位冲激响应 $h(n]$;
- ③ 若输入 $x(n] = 2\cos(0.5\pi n]$, 指出系统稳态输出的最大幅度是多少;
- ④ 试用典范型 (直接 II 型) 及一阶节的级联型、一阶节的并联型结构实现此差分方程。

5. (10 分) 设一个混合相位系统的系统函数为:

$$H(z) = (1 - 0.85e^{j0.9\pi}z^{-1})(1 - 0.85e^{-j0.9\pi}z^{-1})(1 - 1.5e^{j0.3\pi}z^{-1})(1 - 1.5e^{-j0.3\pi}z^{-1})(1 - 0.7z^{-1}),$$

试确定具有相同幅度响应特性的因果最小相位延时系统 $H_{\min}(z)$ 和最大相位延时系统 $H_{\max}(z)$ 的系统函数表达式。

6. (17 分) 参照表 2, 用双线性变换法设计一个数字低通巴特沃思滤波器, 试根据如下技术指标计算得到 $H(z)$ 的表达式。要求

- ① 频率在 0.2π 处衰减不大于 3dB;
- ② 频率在 0.4π 处的衰减至少达到 15dB;
- ③ 抽样频率 $f_s = 1\text{Hz}$ 。

