

LAB7

1、已知一个 IIR 系统的传递函数为

$$H(Z) = \frac{0.1 - 0.4z^{-1} + 0.4z^{-2} - 0.1z^{-3}}{1 + 0.3z^{-1} + 0.55z^{-2} + 0.2z^{-3}}$$

将其从直接型转换为级联型、并联型和格型结构，并画出各种结构的信号流图。

2、已知一个 FIR 系统的传递函数为

$$H(Z) = 1 + 0.885z^{-1} + 0.212z^{-2} + 0.212z^{-3} + 0.885z^{-4}$$

将其从横截型转换为级联型和格型结构，并画出各种结构的信号流图。

3、三个 IIR 滤波器的方程和系统函数分别为：

$$\begin{aligned} 16y(n) + 12y(n-1) + 2y(n-2) - 4y(n-3) - y(n-4) \\ = x(n) - 3x(n-1) + 11x(n-2) - 27x(n-3) + 18x(n-4) \end{aligned}$$

$$H(z) = \frac{3 + 8z^{-1} + 12z^{-2} + 7z^{-3} + 2z^{-4} - 2z^{-5}}{16 + 24z^{-1} + 24z^{-2} + 14z^{-3} + 5z^{-4} + z^{-5}}$$

$$H(z) = \frac{2 + 10z^{-1} + 23z^{-2} + 34z^{-3} + 31z^{-4} + 16z^{-5} + 4z^{-6}}{36 + 78z^{-1} + 87z^{-2} + 59z^{-3} + 26z^{-4} + 7z^{-5} + z^{-6}}$$

编制 MATLAB 程序，求出各滤波器的级联型网络的系数，并画出级联结构；

编制 MATLAB 程序，求出各滤波器的并联型网络的系数，并画出并联结构。

4、设计一个模拟原型低通滤波器，通带截止频率 $f_p=6kHz$ ，通带最大衰减 $R_p \leq 1dB$ ，阻带截止频率 $f_s=15kHz$ ，阻带最小衰减 $A_s \geq 30dB$ 。要求：分别实现符合以上指标的巴特沃斯滤波器、切比雪夫Ⅰ型滤波器、切比雪夫Ⅱ型滤波器和椭圆滤波器，绘制幅频特性曲线和相频特性曲线、零极点分布图，并列写出传递函数表示式。

5、用频率变换法设计一个切比雪夫Ⅱ型模拟低通滤波器，要求通带截止频率 $f_p=3.5kHz$ ，通带最大衰减 $R_p \leq 1dB$ ，阻带截止频率 $f_s=6kHz$ ，阻带最小衰减 $A_s \geq 40dB$ 。绘制归一化的模拟滤波器原型和实际的模拟低通滤波器的频率特性。

6、用频率变换法设计一个椭圆模拟带通滤波器，要求通带截止频率 $f_{p1}=3.5kHz$ ， $f_{p2}=5.5kHz$ ，通带最大衰减 $R_p \leq 1dB$ ，阻带下截止频率 $f_{s1}=3kHz$ ，阻带上截止频率 $f_{s2}=6kHz$ ，阻带最小衰减 $A_s \geq 40dB$ 。绘制归一化的模拟滤波器原型和实际的模拟带通滤波器的频率特性。