

HW4 数字滤波器及其结构

1. 按照下面所给的系统函数 $H(z)$ ，求出该系统以直接 I 型和直接 II 型两种形式的实现方案。

$$H(z) = \frac{2 + 0.6z^{-1} + 3z^{-2}}{1 + 5z^{-1} + 0.8z^{-2}}$$

2. 已知某数字系统的系统函数为： $H(z) = \frac{z^3}{(z - 0.4)(z^2 - 0.6z + 0.25)}$ ，试分别给出其级联型和并联型的实现方案。

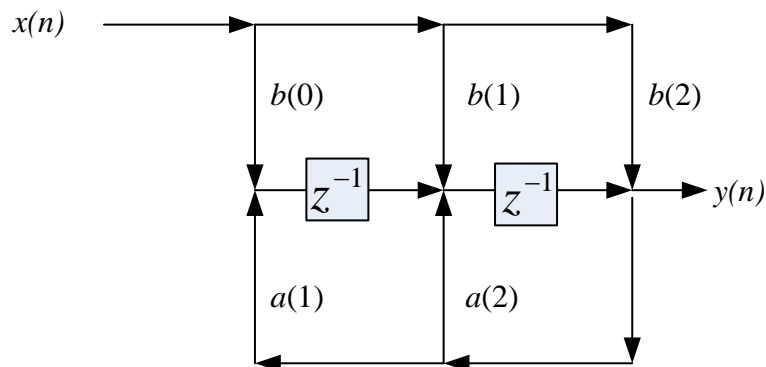
3. 设滤波器差分方程为： $y(n] = x(n) + x(n-1) + \frac{1}{3}y(n-1) + \frac{1}{4}y(n-2)$

(1) 求该滤波器的系统函数 $H(z)$ 。

(2) 分别画出该系统函数 $H(z)$ 的直接 I 型，直接 II 型结构。

4. 设某 FIR 数字滤波器的系统函数为： $H(z) = \frac{1}{5}(1 + 3z^{-1} + 5z^{-2} + 3z^{-3} + z^{-4})$ ，根据该系统函数的性质画出该滤波器的结构。

5. 画出以下网络的直接 II 型实现方案。



6. 一个线性时不变系统的单位脉冲响应为

$$h(n) = \begin{cases} a^n & 0 \leq n \leq 7 \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$

(1) 通过单位脉冲响应画出该系统的直接型 FIR 结构图。

(2) 求出该系统的系统函数 $H(z)$ ，并由该系统函数画出由 FIR 系统和 IIR 系统级联而成的结构图。

(3) 比较(1)和(2)两种系统实现方法，哪一种需要较多的延迟器？哪一种实现需要较多的运算次数？

7. 已知某线性移不变 (LSI) 系统对于输入序列

$x(n] = 3 + \cos\left(\frac{\pi}{4}n + 10^\circ\right) + \sin\left(\frac{\pi}{3}n + 25^\circ\right)$ 的响应为 $y(n] = 9 + 2\sin\left(\frac{\pi}{4}n + 10^\circ\right)$ 。试确

定该系统对于输入 $\tilde{x}(n] = 5 + 2\sin\left(\frac{\pi}{4}n + 15^\circ\right) + 10\cos\left(-\frac{\pi}{3}n + 25^\circ\right)$ 的响应 $\tilde{y}(n]$ 。

8. 求下面网络的系统函数，确定要保证系统稳定系数 $a(1), a(2), a(3), a(4)$ 应满足的条件。

