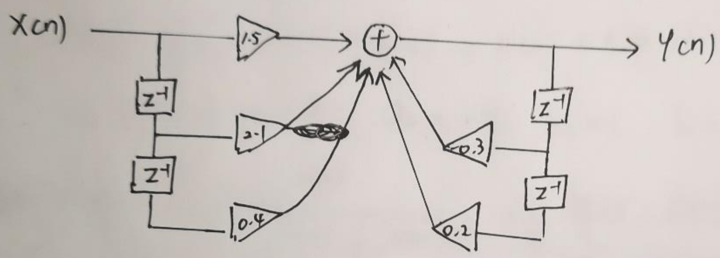
1. 作逆z变换可知

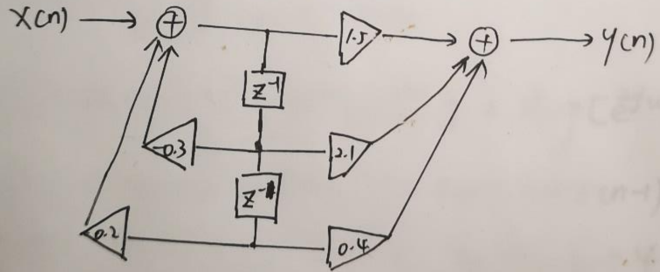
$$2y(n)+0.6y(n-1)-0.4y(n-2)=3x(n)+4.2x(n-1)+0.8x(n-2)$$

整理有 $y(n)=1.5x(n)+2.1x(n-1)+0.4x(n-2)-0.3y(n-1)+0.2y(n-2)$

故直接I型可实现为下图：

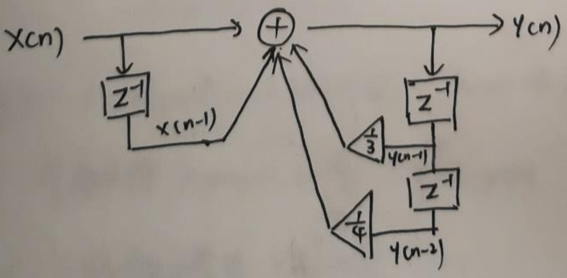


直接II型可实现为下图：

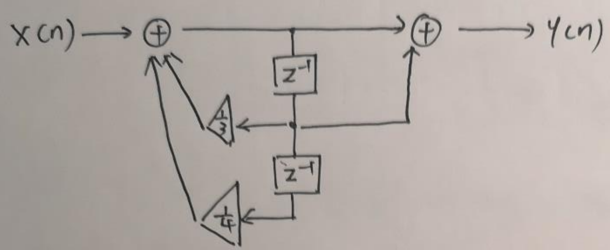


2.

a) 直接I型：



b) 标准型



c): $y(n)-\frac{1}{3}y(n-1)-\frac{1}{4}y(n-2)=x(n)+x(n-1)$

$a_0=1 \quad a_1=-\frac{1}{3} \quad a_2=-\frac{1}{4}. \quad b_0=1 \quad b_1=1$

故 $H(\omega)=\dfrac{1+e^{-j\omega}}{1-\frac{1}{3}e^{-j\omega}-\frac{1}{4}e^{-2j\omega}}=\dfrac{\cos\omega-j\sin\omega+1}{-\frac{1}{3}\cos\omega+\frac{1}{3}j\sin\omega-\frac{1}{4}\cos2\omega+\frac{1}{4}j\sin2\omega+1}$

$|H(\omega)|=2\sqrt{\dfrac{1+\cos\omega}{\frac{169}{72}-\cos\omega-\cos2\omega}}$

$\varphi(\omega)=-Arg[-\frac{1}{4}-\frac{1}{3}e^{j\omega}+e^{2j\omega}]+Arg[e^{2j\omega}+e^{j\omega}]$

3. $y(n)-0.7y(n-1)+0.1y(n-2)=x(n)+4x(n-1)$

解得 $a_0=1$, $a_1=-0.7$, $a_2=0.1$, $b_0=1$, $b_1=4$.

1)

故 $H(z)=\dfrac{1+4z^{-1}}{1-0.7z^{-1}+0.1z^{-2}}$

2) $h(n)=0.7h(n-1)-0.1h(n-2)$, $h(0)=1$ 且 $h(1)=4.7$

可解得 $h(n)=(\frac{15}{2^n}-\frac{14}{5^n})\cdot u(n)$

收敛域为 $|z|>\frac{1}{2}$

c) 零点为 -4 和 0；极点为 0.5 和 0.2.

d) $|H(\omega)| = \dfrac{4|e^{-j\omega}+\frac{1}{4}|}{0.1|e^{-j\omega}-5||e^{-j\omega}-2|}$. 当 $\omega\in(0,\pi)$ 时，$|e^{-j\omega}-5|$ 与 $|e^{-j\omega}-2|$ 单增，$|e^{-j\omega}+\frac{1}{4}|$ 单减.

故 $|H(\omega)|$ 在 $\omega\in(0,\pi)$ 也单减. $\omega=0$ 时，$|H(\omega)|_{max}=\frac{25}{2}$

$\omega=\pi$ 时，取 $|H(\omega)|_{min}=\frac{5}{3}$.

系统频响为低通函数.

(e). 由 (b) 知传递函数 ROC 应为 $|z|>\frac{1}{2}$.

此域中包含单位圆，故是稳定的.