No.

Date

作业1.

(a) 差分方程

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

对应传递函数.

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

(b) 单位冲激响应与传递函数互为ZT对.

$$h(n)=Z^{-1}[H(z)].$$

对 $H(z)$ ~~变换~~:

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

$$=\frac{1+4z^{-1}}{(1-0.5z^{-1})(1-0.2z^{-1})}$$

$$=\frac{15}{1-0.5z^{-1}}-\frac{14}{1-0.2z^{-1}}$$

取收敛域 $|z|>0.5$

因此

$$h(n)=[15\cdot(0.5)^n-14\cdot(0.2)^n]u(n).$$

(c) 由 $H(z)$ 知系统有零点 $z_0=-4$ 、$z_1=0$ 和极点 $p_0=0.5$. $p_1=0.2$

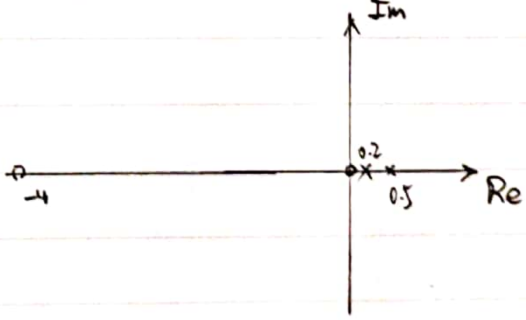
(d) 频率响应为 ~~$H(e^{j\omega})$~~

$$H(e^{j\omega})=\frac{1+4e^{-j\omega}}{(1-0.5e^{-j\omega})(1-0.2e^{-j\omega})}$$

$$\Rightarrow |H(\omega)|=\frac{|1+4e^{-j\omega}|}{|1-0.5e^{-j\omega}|\cdot|1-0.2e^{-j\omega}|}$$

计算知在 $[0,\pi]$ $|H(\omega)|$ 单减.

因此系统为低通.



(e) 由收敛域包含 $|z|=1$ 知稳定.

作业2

按要求，取通带截止频率 $f_{p1}=1000\,Hz$.

对应数字频率为 $\omega_{p1}=2\pi\cdot f_{p1}/f_s = 0.25\pi$.

由预扭曲方程，模拟滤波器相应频率为 $\Omega_{p1}=2f_s\tan\frac{\omega_{p1}}{2}=6627.4\,Hz$

对 H(s) 应用双线性变换得.

$$H(z)=\frac{\Omega_{p1}^2}{\left(2f_s\frac{z-1}{z+1}\right)^2+2\sqrt{2}\,\Omega_{p1}f_s\frac{z-1}{z+1}+\Omega_{p1}^2}$$

$$=\frac{(z+1)^2}{\left(2\frac{f_s}{\Omega_p}(z-1)\right)^2+2\sqrt{2}\frac{f_s}{\Omega_p}(z^2-1)+(z+1)^2}$$

$$=\frac{1+2z^{-1}+z^{-2}}{6.0883-3.4903z^{-1}+1.4021z^{-2}}$$

由传递函数写出差分方程：

$$y(n)=\frac{1}{6.0883}\left[x(n)+2x(n-1)+x(n-2)+3.4903\,y(n-1)-1.4021\,y(n-2)\right]$$

结构图：