第八周第二次作业答案

8-2.1

解：（1）$y(n)-\frac{3}{4}y(n-1)+\frac{1}{8}y(n-2)=x(n)+\frac{1}{3}x(n-1)$

对上式进行z变换得

$$Y(z)-\frac{3}{4}z^{-1}Y(z)+\frac{1}{8}z^{-2}Y(z)=X(z)+\frac{1}{3}z^{-1}X(z)$$

$H(z)=\frac{Y(z)}{X(z)}=\frac{1+\frac{1}{3}z^{-1}}{1-\frac{3}{4}z^{-1}+\frac{1}{8}z^{-2}}=\frac{z(z+\frac{1}{3})}{(z-\frac{1}{2})(z-\frac{1}{4})}=\frac{\frac{10}{3}z}{z-\frac{1}{2}}+\frac{-\frac{7}{3}z}{z-\frac{1}{4}}$，$|z|>\frac{1}{2}$

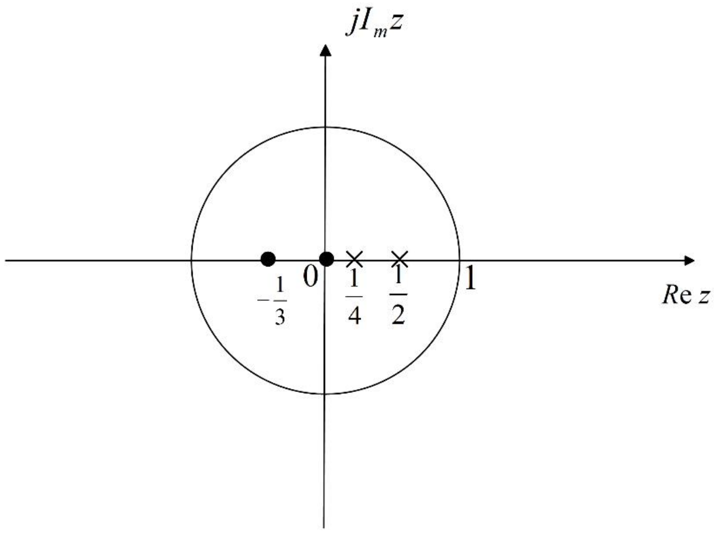
故$h(n)=\mathbf{Z}^{-1}[H(z)]=[\frac{10}{3}(\frac{1}{2})^n-\frac{7}{3}(\frac{1}{4})^n]u(n)$

（2）$H(z)=\frac{z(z+\frac{1}{3})}{(z-\frac{1}{2})(z-\frac{1}{4})}$,

$H(z)$的极点有两个，$p_1=\frac{1}{2},p_2=\frac{1}{4}$。

零点有两个，$z_1=0,z_2=-\frac{1}{3}$。

零极点如下图所示。



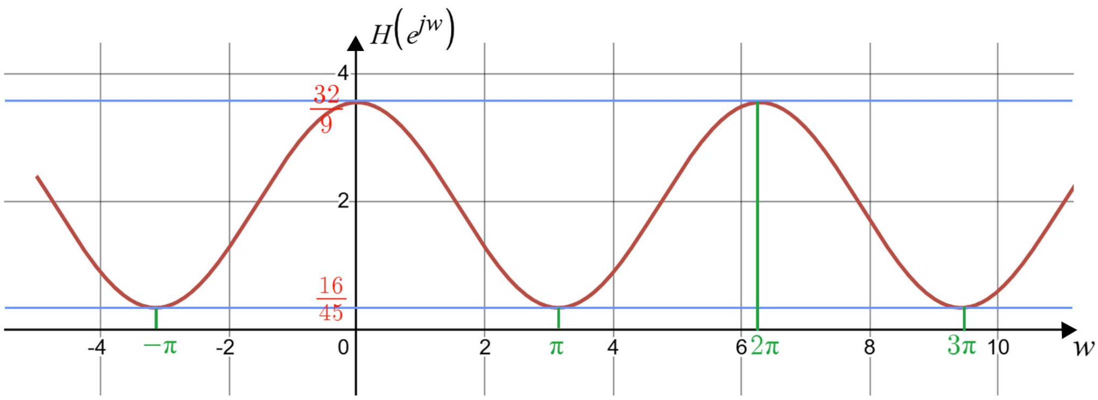
（3）令$z=e^{j\omega},H(e^{j\omega})=\frac{e^{j\omega}(e^{j\omega}+\frac{1}{3})}{(e^{j\omega}-\frac{1}{2})(e^{j\omega}-\frac{1}{4})}$。

由几何法：$|H(e^{j\omega})| = \frac{B_1 \times B_2}{A_1 \times A_2}$，其中$B_1$=1。

当$w = 0$时，B_2最大，同时A_1，A_2最小，有$|H(e^{j\omega})| = \frac{B_1 \times B_2}{A_1 \times A_2} = \frac{1 \times \frac{3}{4}}{\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}} = \frac{32}{9}$

当$w = \pi$时，B_2最小，同时A_1，A_2最大，有$|H(e^{j\omega})| = \frac{B_1 \times B_2}{A_1 \times A_2} = \frac{1 \times \frac{2}{3}}{\frac{5}{4} \times \frac{3}{2}} = \frac{16}{45}$

根据离散序列傅里叶变换的周期性及一个周期内的对称性，可粗略画出系统幅频响应特性曲线如下图所示。



（4）$y(n) = x(n) + \frac{1}{3}x(n-1) + \frac{3}{4}y(n-1) - \frac{1}{8}y(n-2)$

直接型模拟框图如下图所示（答案不唯一，也可引入 q(n)画出模拟框图）。