数字信号处理B

PB21511897 李霄奕

HW10

Exercise 1

(1)

$$H_d(j\omega)=\begin{cases}-\dfrac{2}{\pi}\omega-1, & -\pi\leqslant\omega\leqslant-\dfrac{\pi}{2}\\ \dfrac{2}{\pi}\omega+1, & -\dfrac{\pi}{2}\leqslant\omega\leqslant 0\\ -\dfrac{2}{\pi}\omega+1, & 0\leqslant\omega\leqslant\dfrac{\pi}{2}\\ \dfrac{2}{\pi}\omega-1, & \dfrac{\pi}{2}\leqslant\omega\leqslant\pi\end{cases}$$

$$h_d(n)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi}H_d(j\omega)\omega$$

$$h_d(n)=\begin{cases}\dfrac{8}{\pi^2n^2}, & n=4m+2\\ 0, & n=4m,n=4m+1,n=4m+3\\ \dfrac{1}{2}, & n=0\end{cases}$$

$$h(n)=h_d(n-M/2)w(n)$$

$$N=33,M=N-1=32$$

$$w(n)=0.5-0.5\cos(\frac{2\pi n}{N})$$

$$h(n)=(0.5-0.5\cos(\frac{2\pi n}{33}))$$

$$h(n)=\begin{cases}\dfrac{4(1-\cos(\frac{2\pi n}{33})}{\pi^2(n-16)^2}, & n=2,6,10,\ldots,30\\ \dfrac{1-\cos(\frac{2\pi n}{33})}{4}, & n=16\\ 0, & n=\text{其它}\end{cases}$$

(2)

$$H_d(k) = H_d(\omega = \frac{2\pi}{N}k)e^{-jk\frac{M}{N}\pi} = \begin{cases} (-\frac{4k}{33} - 1)e^{-jk\frac{32}{33}\pi}, & 0 \leqslant k \leqslant 8 \\ (\frac{4k}{33} + 1)e^{-jk\frac{32}{33}\pi}, & 9 \leqslant k \leqslant 16 \\ (-\frac{4k}{33} + 1)e^{-jk\frac{32}{33}\pi}, & 17 \leqslant k \leqslant 24 \\ (\frac{4k}{33} - 1)e^{-jk\frac{32}{33}\pi}, & 25 \leqslant k \leqslant 32 \end{cases}$$

$$h(n) = \frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} H_d(k)e^{j\frac{2\pi}{N}nk}$$

$$h(n) = \frac{1}{33}\sum_{k=0}^{32} H_d(k)e^{j\frac{2\pi}{33}nk}$$