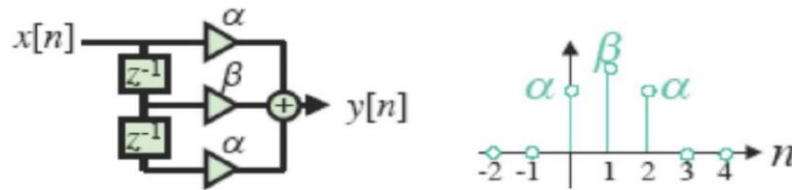


目標：原訊號是由角頻率 0.1 與 0.4 的頻率成分組成，我們想要把 0.4 的頻率成分去除，並保留 0.1 的頻率成分。



首先藉由上圖之系統可以得到 $h[n] = \{\alpha \ \beta \ \alpha\}$ ，接著將此脈衝響應進行 DTFT：

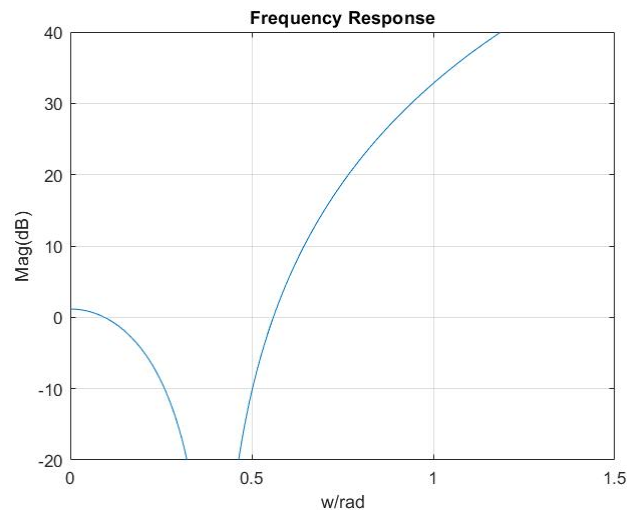
$$H(e^{j\omega}) = \sum h[n]e^{-j\omega n} = \alpha + \beta e^{-j\omega} + \alpha e^{-2j\omega} = e^{-j\omega}(\beta + 2\alpha \cos\omega)$$

$$|H(e^{j\omega})| = |\beta + 2\alpha \cos\omega|$$

為了保留 $\omega = 0.1$ 並去除 $\omega = 0.4$ ，因此得到：

$$\begin{cases} |\beta + 2\alpha \cos(0.1)| = 1 \\ |\beta + 2\alpha \cos(0.4)| = 0 \end{cases} \Rightarrow \alpha = 6.76, \beta = -12.46$$

接著使用 freqz 函式把頻率響應的結果以 $20\log(H)$ 的方式繪製出來，結果如下：



可以看見在 $\omega = 0.4$ 附近增益幾乎為 0，表示此頻率成分備抑制掉了，而 $\omega = 0.1$ 附近則位於 0 附近，表示增益為 1，因此保留不變， $\omega = 0.1$ 被成功濾出來了。

下圖為原訊號與處理後的訊號比較：

