

1. SWD: $Y[n] = 0,3x[n] + 0,6x[n-1] + 0,6x[n-2] + 0,3x[n-3]$

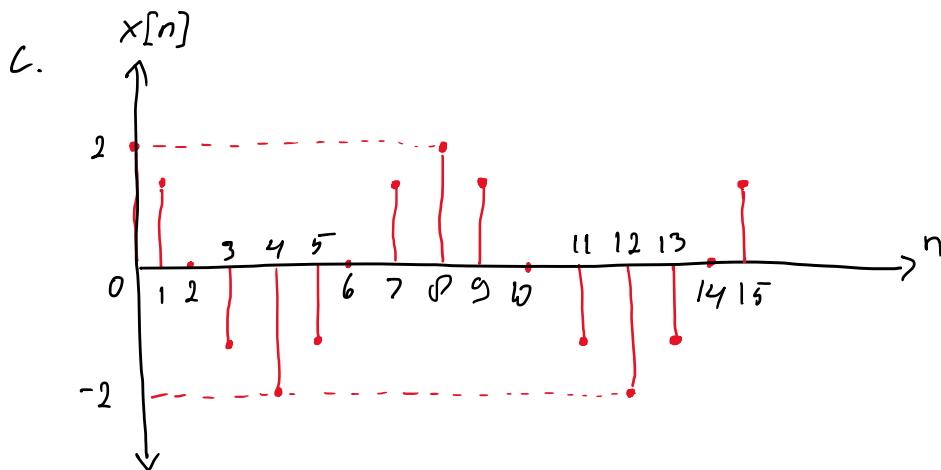
$F_p = 8000 \text{ Hz}$

a. $X_a(t) = 2 \cos(2000\pi t)$, $0 < t < \infty$

$X[n] = 2 \cos\left(\frac{2\pi \cdot 1000}{8000} n\right) = 2 \cos 2\pi(0,125n)$, $0 < n < \infty$

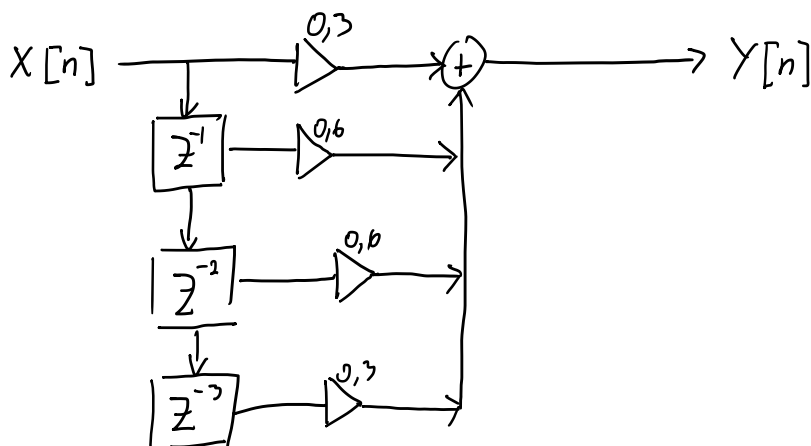
b. $X[n]$ merupakan sinyal periodik karena $x[n]$ adalah sinyal sinusoidal

$X[n] = x[n+P] \rightarrow \text{Perioda} = P$



d. $Y[n] = 0,3x[n] + 0,6x[n-1] + 0,6x[n-2] + 0,3x[n-3]$

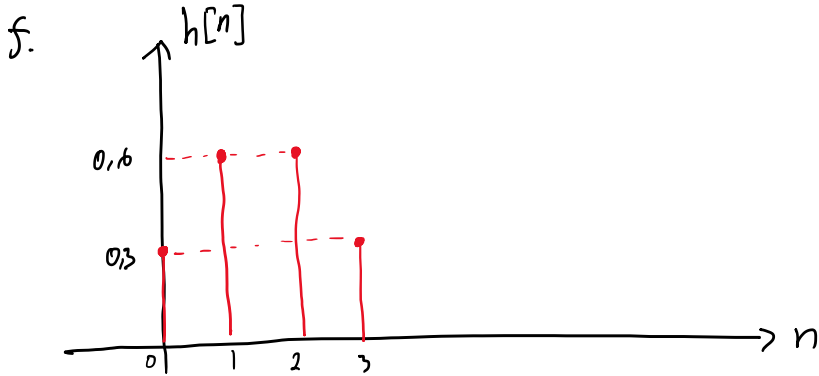
$Y(z) = 0,3X(z) + 0,6z^{-1}X(z) + 0,6z^{-2}X(z) + 0,3z^{-3}X(z)$



$$e. Y(z) = 0,3 x(z) + 0,6 z^{-1} x(z) + 0,6 z^{-2} x(z) + 0,3 z^{-3} x(z)$$

$$\frac{Y(z)}{x(z)} = H(z) = 0,3 + 0,6 z^{-1} + 0,6 z^{-2} + 0,3 z^{-3}$$

$$h[n] = 0,3 \delta(n) + 0,6 \delta(n-1) + 0,6 \delta(n-2) + 0,3 \delta(n-3)$$



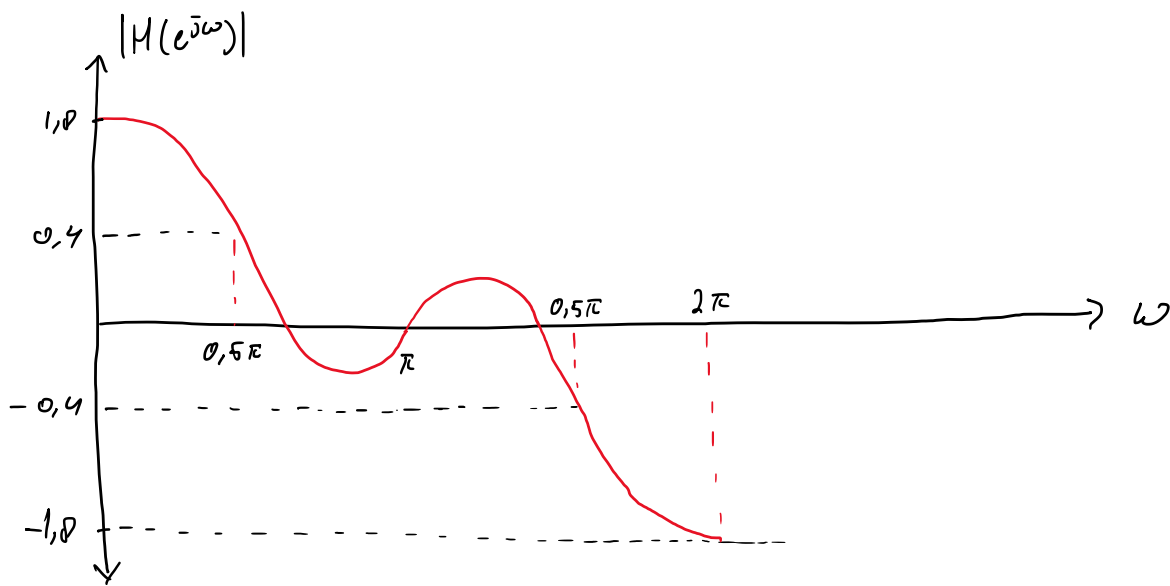
g. $h[n] = 0$ untuk $n < 0$, maka sistem kausal

h. Sistem stabil

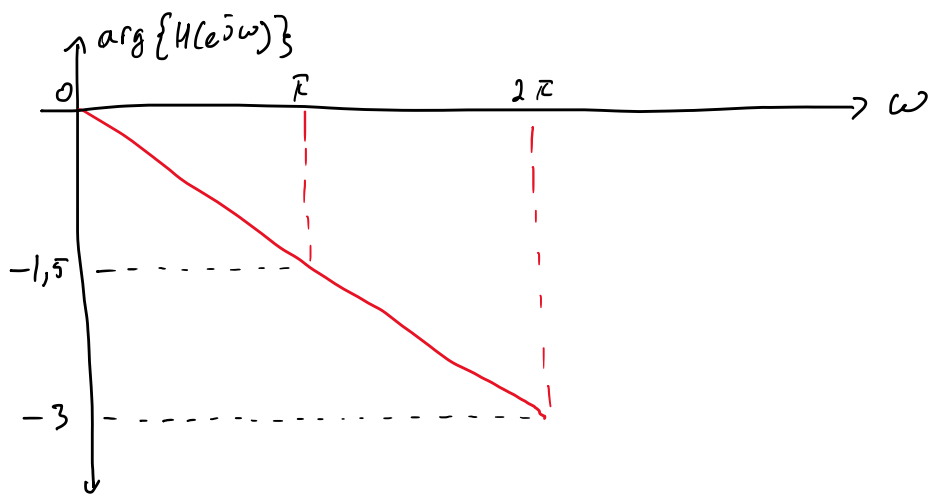
$$\begin{aligned} i. H(e^{j\omega}) &= \sum_{k=-\infty}^{\infty} h[k] e^{-j\omega k} = \sum_{k=0}^3 h[k] e^{-j\omega k} \\ &= h[0] e^{-j\omega \cdot 0} + h[1] e^{-j\omega \cdot 1} + h[2] e^{-j\omega \cdot 2} + h[3] e^{-j\omega \cdot 3} \\ &= 0,3 + 0,6 e^{-j\omega} + 0,6 e^{-j2\omega} + 0,3 e^{-j3\omega} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H(e^{j\omega}) &= 0,3(1 + e^{-j3\omega}) + 0,6 e^{-j\omega} (1 + e^{-j2\omega}) \\ &= 0,3 e^{-j\frac{3\omega}{2}} (e^{j\frac{3\omega}{2}} + e^{-j\frac{3\omega}{2}}) + 0,6 e^{-j\omega} \cdot e^{-j\frac{\omega}{2}} (e^{j\frac{\omega}{2}} + e^{-j\frac{\omega}{2}}) \\ &= e^{-j\frac{3\omega}{2}} \left(0,3 \cdot 2 \cos \frac{3\omega}{2} \right) + e^{-j\frac{3\omega}{2}} \left(0,6 \cdot 2 \cos \frac{\omega}{2} \right) \\ &= e^{-j\frac{3\omega}{2}} \left(0,6 \cos 1,5\omega + 1,2 \cos 0,5\omega \right) \end{aligned}$$

j. $|H(e^{j\omega})| = 0,6 \cos 1,5\omega + 1,2 \cos 0,5\omega$



k. $\arg\{H(e^{j\omega})\} = -\frac{3}{2}\omega$



l. Sistem waktu diskrit merupakan filter FIR karena nilai impuls terbatas dari $-1,0$ hingga $1,0$, dan termasuk low-pass filter karena impuls bernilai positif pada $0 \leq \omega \leq \pi$

m. $X[n] = 2 \cos 2\pi(0,125n) = 2 \cos\left(\frac{2\pi}{8}n\right) = 2 \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right)$

$$\begin{aligned}
 Y[n] &= \left|H(e^{j\frac{\pi}{4}})\right| \cdot 2 \cos\left(\frac{\pi}{4}n + \arg\{H(e^{j\frac{\pi}{4}})\}\right) \\
 &= \left[0,6 \cos\left(1,5 \cdot \frac{\pi}{4}\right) + 1,2 \cos\left(0,5 \cdot \frac{\pi}{4}\right)\right] \cdot 2 \cos\left(\frac{\pi}{4}n + \left(-\frac{3}{2} \cdot \frac{\pi}{4}\right)\right) \\
 &= 1,34 \cdot 2 \cos\left(\frac{\pi}{4}n - \frac{3\pi}{8}\right) \\
 &= 2,68 \cos\left(\frac{\pi}{4}n - \frac{3\pi}{8}\right)
 \end{aligned}$$