

CEVAP ANAHTARI

- 1) a) $y[n] = e^{x[n]}$ nedenseldir. ($x[n]$ 'nin gelecek değerlerini içermediği için) (1)

$$ax_1[n] \rightarrow ay_1[n]$$

$$bx_2[n] \rightarrow by_2[n]$$

$$ax_1[n] + bx_2[n] \xrightarrow{?} ay_1[n] + by_2[n]$$

$$y_1[n] = e^{ax_1[n]}$$

$$y_2[n] = e^{bx_2[n]}$$

$$e^{ax_1[n] + bx_2[n]} \stackrel{?}{=} a e^{x_1[n]} + b e^{x_2[n]} \text{ eşit olmadık bir i için}$$

doğrusal değildir. (2)

$$x[n-n_0] \xrightarrow{?} y[n-n_0]$$

$$y[n-n_0] = e^{x[n-n_0]}$$

zamanla değişmezdir. (1)

$y[n]$ sadece $x[n]$ 'in n . değerine bağlı olduğu için belirsizdir. (1)

- b) $y[n] = x[n] + 3u[n+1]$ (1) nedenseldir ($x[n]$ 'nin gelecek değerlerini içermediği için).

$$T\{ax_1[n] + bx_2[n]\} = ax_1[n] + bx_2[n] + 3u[n+1]$$

$$\neq aT\{x_1[n]\} + bT\{x_2[n]\} \text{ (2)}$$

doğrusal değildir

$$T\{x[n-n_0]\} = x[n-n_0] + 3u[n+1]$$

\neq zamanla değişir (1)

$$y[n-n_0] = x[n-n_0] + 3u[n-n_0+1]$$

$y[n]$, $x[n]$ 'nin n . değerine bağlı olduğu için (1) belirsizdir.

2) a) $x[n] = [\sin(\pi n/5)] / (\pi n)$

$$x[n+N] = x[n] \text{ (5)}$$

payda da n terimi olması periyodikliği yok eder.

b) $e^{j(\frac{\pi}{2}n)} = e^{j(\frac{\pi}{2})(n+N)} = e^{j(\frac{\pi}{2}n + 2\pi k)}$

$$2\pi k = \frac{\pi}{2} N$$

(5)

$N = 2\sqrt{2}k$ k 'nin tam sayı değeri için N tam sayı çıkamaz. dolayısıyla periyodik değildir.

$$(3) \quad H(e^{j\omega}) = \frac{Y(e^{j\omega})}{X(e^{j\omega})} = \frac{2}{1 - 0.75e^{-j\omega} + 0.125e^{-j2\omega}} \quad (5) = \frac{2}{(1 - 0.5e^{-j\omega})(1 - 0.25e^{-j\omega})}$$

$$H(e^{j\omega}) = \frac{A}{1 - 0.5e^{-j\omega}} + \frac{B}{1 - 0.25e^{-j\omega}} = \frac{A(1 - 0.25e^{-j\omega}) + B(1 - 0.5e^{-j\omega})}{(1 - 0.5e^{-j\omega})(1 - 0.25e^{-j\omega})}$$

$$\begin{aligned} A + B &= 2 \\ -0.25A - 0.5B &= 0 \\ -0.25A &= 0.5B \\ 1 & \quad 2 \end{aligned} \quad \begin{aligned} A &= -2B \\ -B &= 2 \\ B &= -2 \end{aligned} \quad \begin{aligned} A &= 4 \end{aligned}$$

$$H(e^{j\omega}) = \frac{4}{1 - 0.5e^{-j\omega}} - \frac{2}{1 - 0.25e^{-j\omega}} \quad (6)$$

$$h[n] = 4(0.5)^n u[n] - 2(0.25)^n u[n] \quad (5)$$

$$Y(e^{j\omega}) = X(e^{j\omega}) H(e^{j\omega}) = \frac{2}{(1 - 0.5e^{-j\omega})(1 - 0.25e^{-j\omega})(1 - 0.75e^{-j\omega})}$$

$$Y(e^{j\omega}) = \frac{A}{(1 - 0.5e^{-j\omega})} + \frac{B}{(1 - 0.25e^{-j\omega})} + \frac{C}{(1 - 0.75e^{-j\omega})}$$

$$A = (1 - 0.5e^{-j\omega}) Y(e^{j\omega}) \Big|_{e^{j\omega}=0.5} = \frac{2}{(1 - 0.25 \cdot 2)(1 - 0.75 \cdot 2)} = \frac{2}{(0.5)(-0.5)} = -8$$

$$B = (1 - 0.25e^{-j\omega}) Y(e^{j\omega}) \Big|_{e^{j\omega}=0.25} = \frac{2}{(1 - 0.5 \cdot 4)(1 - 0.75 \cdot 4)} = \frac{2}{(-1)(-2)} = 1$$

$$C = (1 - 0.75e^{-j\omega}) Y(e^{j\omega}) \Big|_{e^{j\omega}=0.75} = \frac{2}{(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3})(1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{3})} = \frac{2}{(\frac{1}{3})(\frac{2}{3})} = 9$$

$$Y(e^{j\omega}) = \frac{-8}{(1 - 0.5e^{-j\omega})} + \frac{1}{(1 - 0.25e^{-j\omega})} + \frac{9}{(1 - 0.75e^{-j\omega})} \quad (5)$$

$$y[n] = -8(0.5)^n u[n] + 1(0.25)^n u[n] + 9(0.75)^n u[n] \quad (5)$$

4) $y[n] = x[n] * h[n]$

$$= \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] h[n-k]$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{\infty} u[k-4] h[n-k]$$

$$= \sum_{k=4}^{\infty} h[n-k] \quad (5)$$

$n < 4 \quad y[n] = 0$

$n = 4 \quad y[n] = h[0] = 1$

$n = 5 \quad y[n] = h[0] + h[1] = 2$

$n = 6 \quad y[n] = h[2] + h[1] + h[0] = 3$

$n = 7 \quad y[n] = h[3] + h[2] + h[1] + h[0] = 4$

$n = 8 \quad y[n] = h[4] + h[3] + h[2] + h[1] + h[0] = 2$

$n \geq 9 \quad y[n] = h[5] + h[4] + h[3] + h[2] + h[1] + h[0] = 0$

$$y[n] = \{ 0, 0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 2, 0 \}$$

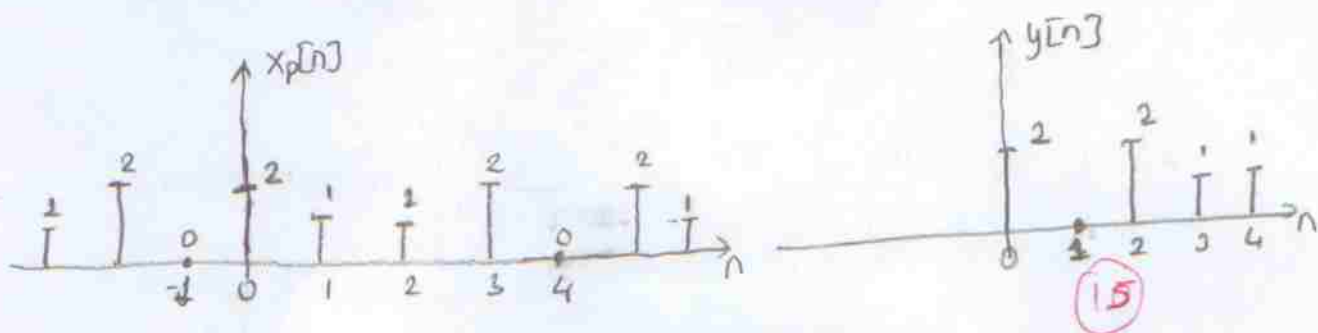
5) Frekansı 0.5π 'den büyük olan sinyallerin filtrelandığı almat geçen filtre tanımı olduğu için 1. sistemin çıkışında cosinüslü terim filtrelenenecektir. 2. terim geciktirme dürtüsüdür. Bu filtre çıkışında ise sinyal dürtü uygulandığında sinc fonksiyonu elde edilir. 5 ötelenmiş sinc fonksiyonu filtreden geçen sabit değer ise olduğu gibi kalır

$$w[n] = 3 \frac{\sin(0.5\pi(n-5))}{\pi(n-5)} + 2 \quad (10)$$

$$y[n] = 3 \frac{\sin(0.5\pi(n-5))}{\pi(n-5)} - 3 \frac{\sin(0.5\pi(n-6))}{\pi(n-6)} \quad (10)$$

(6) - a) $X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] W_N^{kn}$

$y[n] = x[(n-2) \bmod 5] \Rightarrow Y(k) = W_5^{-2k} X(k)$



b) $x[n] = \{2, 1, 1, 2, 0\}$

$y[n] = \{2, 0, 2, 1, 1\}$ (10)

$s[n] = x[n] \otimes y[n] = \sum_{n=0}^4 \{2, 1, 1, 2, 0\} \{2, 1, 1, 2, 0\} = 4 + 1 + 1 + 4 = 10$

$n=1 = \sum_{n=0}^4 \{2, 1, 1, 2, 0\} \{0, 2, 1, 1, 2\} = 2 + 1 + 2 = 5$

$n=2 = \sum_{n=0}^4 \{2, 1, 1, 2, 0\} \{2, 0, 2, 1, 1\} = 4 + 2 + 2 = 8$

$n=3 = \sum_{n=0}^4 \{2, 1, 1, 2, 0\} \{1, 2, 0, 2, 1\} = 2 + 2 + 4 = 8$

$n=4 = \sum_{n=0}^4 \{2, 1, 1, 2, 0\} \{1, 1, 2, 0, 2\} = 2 + 1 + 2 = 5$

$s[n] = \{10, 5, 8, 8, 5\}$