

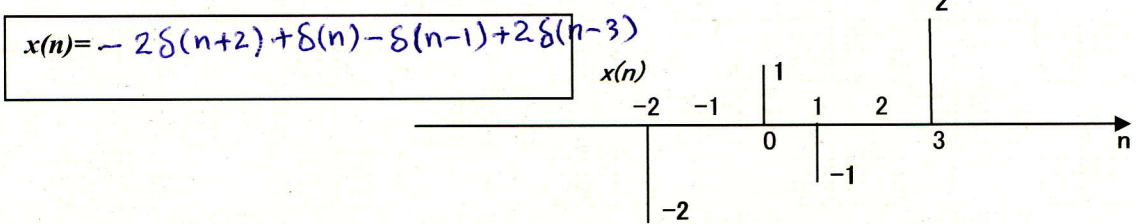
My Solution
M.R. Asharif
2014/5/28

(1)

Digital Signal Processing
Undergraduate Course Student's Name:
Mid-Term Examination Student's No.
2014.5.30 [write your answer in the blocks, each one 10-score]

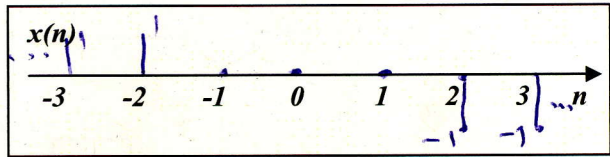
University of the Ryukyus
Faculty of Engineering
Dept. of Information Eng.
Prof. M.R. Asharif

1. 図で信号、 $x(n)$ 、を、 $\delta(n)$ 関数だけを用いて表現せよ。



2. 次の信号をプロットせよ。ただし; $n = \dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$

$$x(n) = u(-n+1) - u(n+1)$$

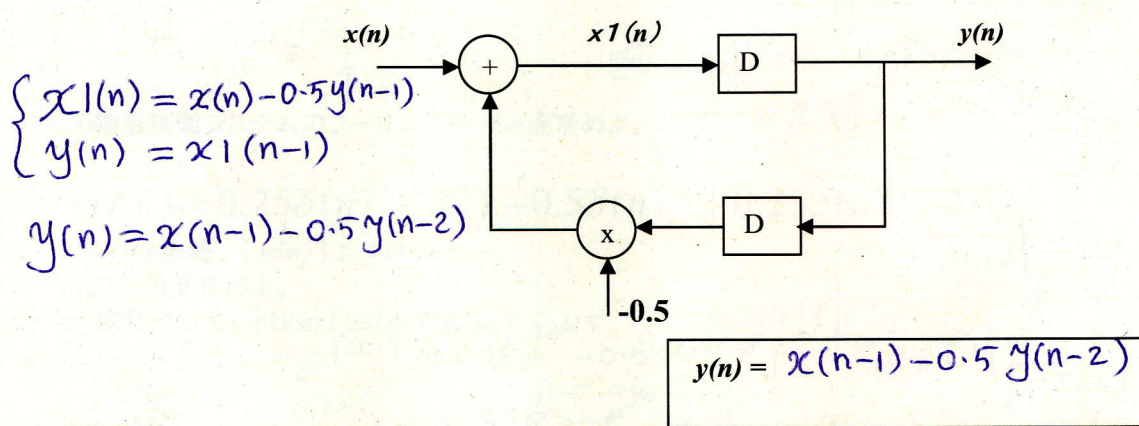


3- 以下の MA システムでは出力 $y(n)$ を計算せよ。但し入力 $x(n) = [0.3, 0.6, 0.9]$ です。
 $\uparrow_{n=0}$

$$y(n) = (1/3) [x(n) + x(n-1) + x(n-2)]$$

$y(n) = [0.1, 0.3, 0.6, 0.5, 0.3]$
 $\uparrow_{n=0}$

4- 図に示す離散時間システムにおいて、差分方程式を求めよ ($T=1$)。



5- 以下の入出力を示すシステムの線形性、時不変性、因果性、安定性を判定し、○か×で示せよ。

$$y(n) = x(n) + 1$$

Linearity,	Shift Invariance,	Causality,	Stability
×	○	○	○

My solution
M. R. Ashraf
2014/5/28

(2)

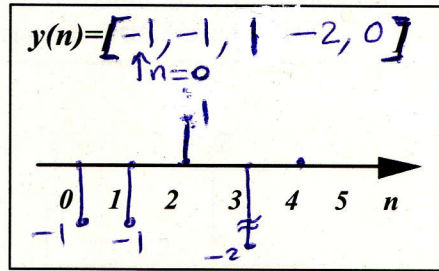
6. 次のシステムでは $h(n)$ はインパルス応答、 $x(n)$ は入力で、出力 $y(n)$ を計算せよ。

$$h(n) = [0, 1, 2]$$

\uparrow
 $n=0$

$$x(n) = [-1, 1, -1]$$

\uparrow
 $n=0$

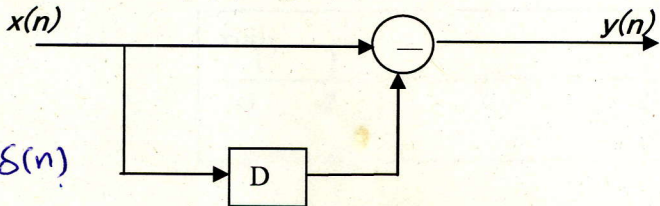


7. 次の回路の差分方程式と $x(n) = u(n)$ の時、出力 $y(n) = y1(n)$ を求めよ。

$$y(n) = x(n) - x(n-1]$$

$$x(n) = u(n)$$

$$y1(n) = u(n) - u(n-1) = \delta(n)$$

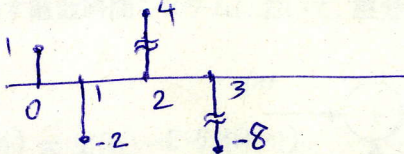


$$y(n) = x(n) - x(n-1]$$

$$y1(n) = \delta(n)$$

8. つぎのインパルス応答を持つシステムは、安定かどうか判断せよ。(T=1)

$$h(n) = (-0.5)^{-n} u(n)$$



安定

不安定

$$\sum |h(n)| = 1 + 2 + 4 + 8 + \dots \rightarrow \infty$$

9. 次の離散時間システムのフーリエ変換 $H(\omega)$ を求めよ。 $\omega T = 2\pi f \times 0.1 \times 10^3 = \frac{2\pi f}{10000}$

$$h(nT) = 0.25\delta(nT + 2T) - 0.5\delta(nT) + 0.25\delta(nT - 2T)$$

1- T=0.1msの時、 $|H(\omega)|$ をプロットせよ。

2- $\text{Arg}[H(\omega)]$ を求めよ。

3- $f=1250$ Hzで $|H(\omega)|$ (dB) を求めよ。

$$H(\omega) = \sum_{n=-2}^2 h(nT) e^{j\omega nT} = 0.25 e^{j2\omega T} - 0.5 + 0.25 e^{-j2\omega T}$$

$$H(\omega) = 0.25 (e^{j2\omega T} - 2 + e^{-j2\omega T}) = 0.25 (e^{j\omega T} - e^{-j\omega T})^2 = -\sin^2(\omega T)$$

$$|H(\omega)| = \sin^2(\omega T) \quad \text{arg}[H(\omega)] = \pi$$

$$\sin^2(\omega T) = 0$$

$$f = 0, 5000, 10000$$

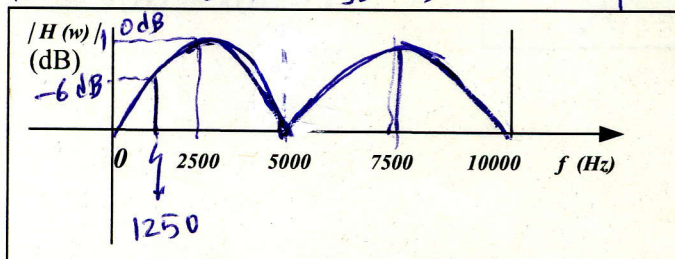
$$\sin(\omega T) = 1$$

$$f = 2500$$

$$\sin^2(\omega T) = \sin^2 \frac{\pi}{4} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$f = 1250$$

$$20 \log |H(\omega)| = -6 \text{ dB} \quad f = 1250$$



$$|H(\omega)| = \sin^2(\omega T)$$

$$20 \log |H(\omega)| = -6 \text{ dB} \quad f = 1250$$

$$\text{arg}[H(\omega)] = \pi$$