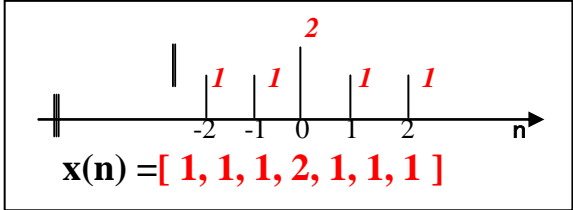


1. 図で信号、 $x(n)$ 、を、 $u(n)$ ,  $u(-n)$  関数だけを用いて表現せよ。

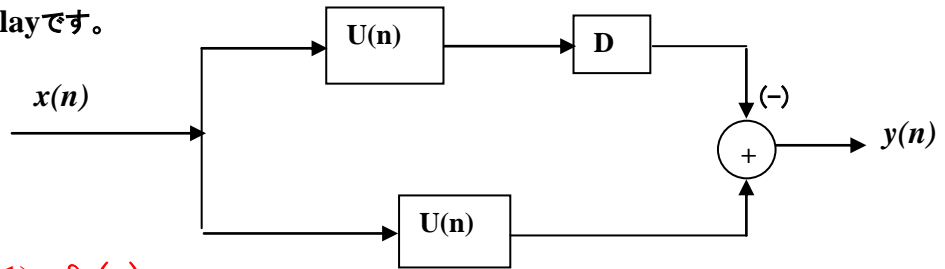


2. 次の信号をプロットせよ。ただし;  $n = \dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$

$$x(n) = 2^{\delta(n)}$$



3- 図に示す離散時間システムのインパルス応答,  $h(n)$ , を求めよ。ただし,  $U(n)$ はUnit-Step関数とDは1-sample-Delayです。



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

(正しい  $h(n)$  を 1, 2, 3 から選択せよ。)

- 1)  $h(n) = u(n) - 1$
  - 2)  $h(n) = \delta(n) - \delta(n-1)$
  - 3)  $h(n) = \delta(n)$

4-図に示す離散時間システムにおいて、 $y(n) = x(n)$  となるように  $a, b$  を決定せよ ( $T=1$ )。

$a = 1$  ,  $b = -0.5$

$x1(n) = x(n) + 0.5x1(n-1)$   
 $y(n) = ax1(n) + bx1(n-1)$

Condition:  $y(n) = x(n)$   
 $x(n) = a[x(n) + 0.5x1(n-1)] + bx1(n-1)$

$y(n) = x(n) = ax(n) + [0.5a + b]x1(n-1)$   
 Then:  $a = 1$  and  $b = -0.5$

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。

Linearity,	Shift Invariance,	Causality,	Stability
..... X .....	..... X .....	..... X .....	..... ○ .....
Due to 5	due to $-n$	due to $-n$	BIBO

$$y(n) = x(n+1) + x(n-1) + 5$$

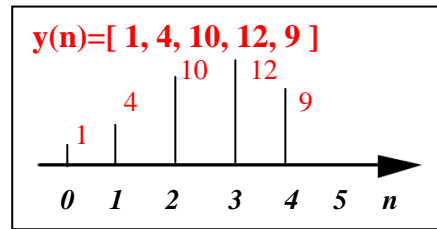
6・次のシステムでは  $h(n)$  はインパルス応答、 $x(n)$  は入力で、出力  $y(n)$  を計算せよ。

$$x(n) = [1, 2, 3]$$

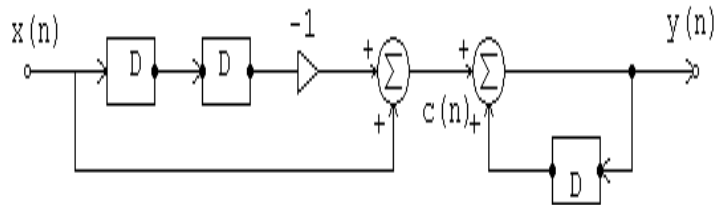
$\uparrow$   
 $n=0$

$$h(n) = [1, 2, 3]$$

$\uparrow$   
 $n=0$



7・次の回路 (IIR Digital Filter) の差分方程式とインパルス応答を求めよ。



$$y(n) = x(n) - x(n-2) + y(n-1)$$

$$x(n) = \delta(n)$$

$$h(n) = \delta(n) - \delta(n-2) + h(n-1)$$

$$h(0) = \delta(0) - \delta(-2) + h(-1) = \delta(0) = 1$$

$$h(1) = h(0) = 1$$

$$h(2) = -\delta(0) + h(1) = -1 + 1 = 0$$

$$h(3) = h(2) = 0$$

$$y(n) = x(n) - x(n-2) + y(n-1)$$

$$h(n) = \delta(n) + \delta(n-1)$$

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)

$$h(n) = \frac{1}{n+1} u(n)$$

安定      ○不安定

$$S = \sum |h(n)| = \sum 1 + 1/2 + 1/3 + \dots = \infty$$

9・次の離散時間システムのフーリエ変換  $H(\omega)$  を求めよ。

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

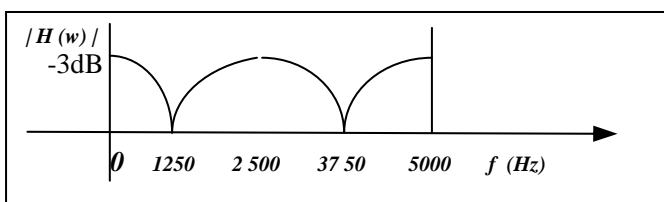
- 1-  $T=0.1\text{ms}$ の時、 $|H(\omega)|$  をプロットせよ。
- 2-  $\text{Arg}[H(\omega)]$  をもとめよ。
- 3-  $f=625\text{ Hz}$  で  $|H(\omega)|$  (dB)を求めよ。

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

$$H(\omega) = \cos(2 * 2\pi * f * 0.1 * 10^{-3}) = \cos(4\pi f / 10000)$$

$$|H(\omega)|_{f=0} = 1, |H(\omega)|_{f=2500, 5000} = 1, |H(\omega)|_{f=1250} = \cos(\pi/2) = 0$$

$$|H(\omega)|_{f=625} = \cos(\pi/4) = \sqrt{2}/2, 20\log_{10}(\sqrt{2}/2) = -3\text{ dB}$$



$$|H(\omega)| = \cos(2\omega T) \quad 20\log_{10}|H(\omega)| = -3\text{ dB} \quad \text{at } f=625$$

$$\text{arg}[H(\omega)] = 0, \pi$$