

学 生 証 番 号	氏 名

2020 年度 デジタル信号処理 演習 2

DSP07 演習課題1/4

1. 以下の文の()内に下の【解答群】から適切な語句を選び、【解答欄】にその記号を記入せよ（語句の重複使用を許す）。

- (1) システム L が 10 を足す系の場合は(a)である。
 (2) システム L が 5 をかける系の場合は(b)である。
 (3) システム L が入力値の 3 乗を行う系の場合は(c)である。

【解答群】 (ア)線形システム (イ) 非線形システム

【解答欄】

a	イ	b	ア	c	イ
---	---	---	---	---	---

ヒント：システムが「重ね合わせの原理」を満足するとき，線形システムと呼ぶ。

DSP07 演習課題4/4

2. 線形時不変システムにおいて入力 $x(n)$ ，インパルス応答 $h(n)$ が

$$x(n) = \begin{cases} 1 & (n = 0) \\ 4 & (n = 1) \\ 0 & (n \neq 0,1) \end{cases} \quad h(n) = \begin{cases} 2 & (n = 0) \\ 5 & (n = 1) \\ 3 & (n = 2) \\ 0 & (n \neq 0,1,2) \end{cases}$$

であるとき，出力信号 $y(n)$ を計算し，下記の空欄を埋めよ。

$$y(0) = \boxed{2} \quad y(1) = \boxed{13} \quad y(2) = \boxed{23} \quad y(3) = \boxed{12}$$

$$\text{ヒント：} \quad y(n) = x(n) * h(n) = \sum_{m=0}^{N-1} x(m)h(n-m)$$

DSP09 演習課題1/5 必考題

3. デジタル信号 $x(n)$ の Z 変換は

$$X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n)z^{-n}$$

である．線形時不変システムにおいて入力 $x(n)$ ，インパルス応答 $h(n)$ が

$$x(n) = \begin{cases} 1 & (n = 0) \\ 2 & (n = 1) \\ 0 & (n \neq 0,1) \end{cases} \quad h(n) = \begin{cases} 1 & (n = 0) \\ 2 & (n = 1) \\ 1 & (n = 2) \\ 0 & (n \neq 0,1,2) \end{cases}$$

であるとき，下記の空欄を埋めよ。

- (1) $x(n)$ の Z 変換は

$$X(z) = \boxed{1+2z^{-1}}$$

となる。

(2) $h(n)$ の Z 変換は

$$H(z) = 1 + 2z^{-1} + z^{-2}$$

となる.

(3) 出力信号 $y(n)$ の Z 変換は

$$Y(z) = 1 + 4z^{-1} + 5z^{-2} + 2z^{-3}$$

となる.

DSP09 演習課題5/5

4. デジタルフィルタの振幅特性は利得 (単位は dB, デシベル) で表されると

$$dB = 20 \log_{10} \left(\frac{E_2}{E_1} \right) = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$

となる. ここで, E_1 と E_2 は振幅をさし, P_1 と P_2 はパワーをさす. 下記の空欄を埋めよ.

音圧レベルが 40dB の製品があれば, この製品は基準音圧と比較して

100

倍の振幅値

と

10000

倍のパワーを持つ.