

[IT CookBook] 기초 신호 및 시스템

: 개념과 원리가 한눈에 보이는 200여 개의 풍부한 예제

[연습문제 답안 이용 안내]

- 본 연습문제 답안의 저작권은 한빛아카데미(주)에 있습니다.
- 이 자료를 무단으로 전제하거나 배포할 경우 저작권법 136조에 의거하여 최고 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처할 수 있고 이를 병과(併科)할 수도 있습니다.

Chapter 09 이산 시스템의 시간 영역 해석

[Quick Review]

- [1] Ans) 있다
- [2] Ans) FIR
- [3] Ans) ○
- [4] Ans) ×
- [5] Ans)
- [6] Ans) 동적
- [7] Ans)
- [8] Ans) 총합
- [9] Ans) ×
- [10] Ans) ×
- [11] Ans) 6
- [12] Ans) ○
- [13] Ans) 시간지연기, 곱셈기, 덧셈기
- [14] Ans) 전치
- [15] Ans) ×
- [16] Ans) ×
- [17] Ans) ○
- [18] Ans) $n \geq 0$

[19] Ans) ○

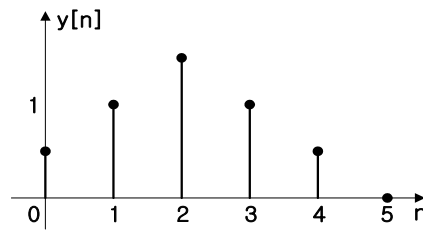
[20] Ans) ×

[기초 문제]

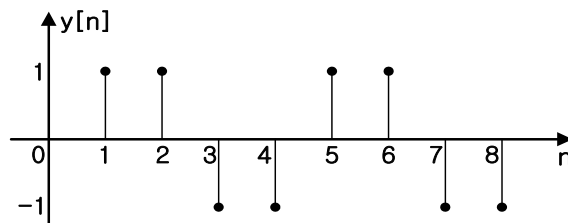
9.1 Ans) $h[n] = -\frac{1}{2}\left(-\frac{1}{2}\right)^n + \left(\frac{1}{4}\right)^n, \quad n \geq 0$

9.2 Ans)

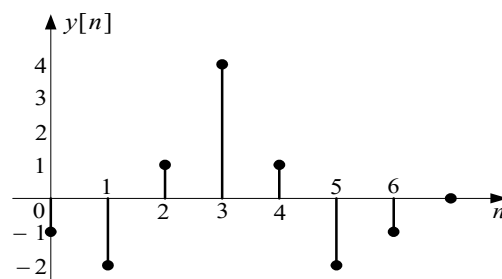
(a) $y[n] = [\check{1}, 2, 3, 2, 1]$



(b) $y[n] = [\check{0}, 1, 1, -1, -1, 1, 1, -1, -1]$



(c) $y[n] = [-\check{1}, -2, 1, 4, 1, -2, -1]$



9.3 Ans)

(a) $h[n] = 3\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] + 3u[n-1]$

(b) $h[n] = u[n-4] + a^n u[n]$

9.4 Ans)

(a) ① $n < -2$: $y[n] = 0$

② $-2 \leq n < 1$: $y[-2] = x[-2] = 4$

$y[-1] = x[-2] + x[-1] = 6$

$y[0] = x[-2] + x[-1] + x[0] = 7$

③ $n \geq 1$: $y[n] = 7.5$

- (b) ① $n < 0$: $y[n] = 0$
 ② $0 \leq n < 3$: $y[n] = (\frac{1}{2})^n$
 ③ $n \geq 3$: $y[n] = (\frac{1}{2})^n - (\frac{1}{2})^{(n-3)}$

- (c) ① $n < 0$: $y[n] = 0$
 ② $n \geq 0$: $y[n] = 2 - (\frac{1}{2})^n$

9.5 Ans)

- (a) 인과 시스템, 불안정한 시스템
 (b) 비인과 시스템, 안정한 시스템
 (c) 비인과 시스템, 안정한 시스템
 (d) 비인과 시스템, 안정한 시스템

9.6 Ans) ㉡, ㉢

9.7 Ans) $y[n] - 0.25y[n-2] = 2x[n]$

9.8 Ans)

- (a) (i) 반복 대입법

$$\begin{aligned} h[0] &= -2h[-1] + \delta[0] = 1 \\ h[1] &= -2h[0] + \delta[1] = -2(1) = -2 \\ h[2] &= -2h[1] + \delta[2] = -2(-2) = 4 \\ h[3] &= -2h[2] + \delta[3] = -2(4) = -8 \\ &\vdots \\ h[k] &= -2h[k-1] + \delta[k] = (-2)^k \\ &\vdots \\ \therefore h[n] &= (-2)^n u[n] \end{aligned}$$

- (ii) 고전적 해법 : $h[n] = (-2)^n u[n]$

- (b) (i) 반복 대입법

$$\begin{aligned} h[0] &= \frac{5}{6}h[-1] - \frac{1}{6}h[-2] + \delta[0] = 1 \\ h[1] &= \frac{5}{6}h[0] - \frac{1}{6}h[-1] + \delta[1] = \frac{5}{6} \\ h[2] &= \frac{5}{6}h[1] - \frac{1}{6}h[0] + \delta[2] = \frac{19}{36} \\ h[3] &= \frac{5}{6}h[2] - \frac{1}{6}h[1] + \delta[3] = \frac{65}{216} \\ &\vdots \end{aligned}$$

- (ii) 고전적 해법 : $h[n] = 3(\frac{1}{2})^n u[n] - 2(\frac{1}{3})^n u[n]$

- (c) (i) 반복 대입법

$$\begin{aligned}
 h[0] &= -3h[-1] - 2h[-2] + \delta[0] + \delta[-1] = 1 \\
 h[1] &= -3h[0] - 2h[-1] + \delta[1] + \delta[0] = -2 = (-2)^1 \\
 h[2] &= -3h[1] - 2h[0] + \delta[2] + \delta[1] = 4 = (-2)^2 \\
 h[3] &= -3h[2] - 2h[1] + \delta[3] + \delta[2] = -8 = (-2)^3 \\
 &\vdots \\
 h[k] &= -3h[k-1] - 2h[k-2] + \delta[k] + \delta[k-1] = (-2)^k \\
 &\vdots \\
 \therefore h[n] &= (-2)^n
 \end{aligned}$$

(ii) 고전적 해법 : $h[n] = (-2)^n u[n]$

9.9 Ans)

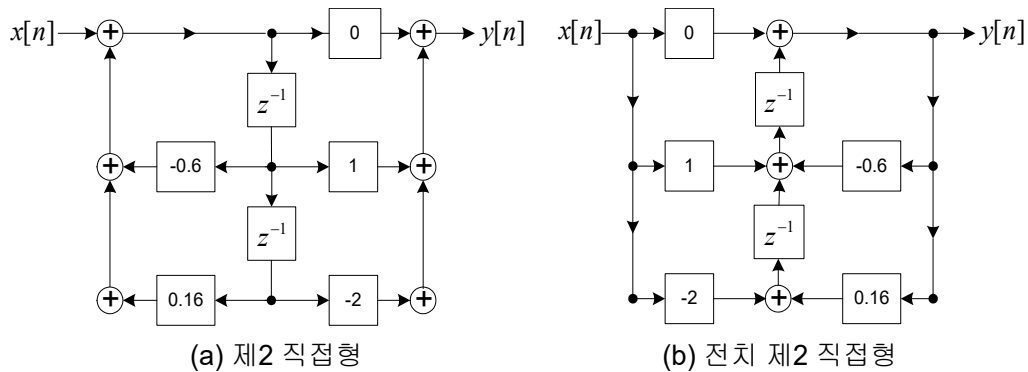
(a) $y[n] = 0.5(-0.5)^n$

(b) $y[n] = \frac{1}{2}(-1)^n + 4(2)^n - \frac{1}{2}$

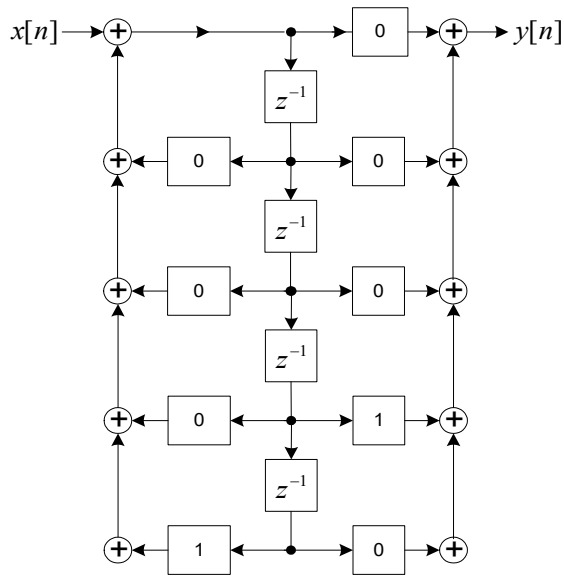
(c) $y[n] = \left(\frac{1}{12}n + \frac{11}{36}\right)\left(-\frac{1}{2}\right)^n + \frac{4}{9}$

9.10 Ans)

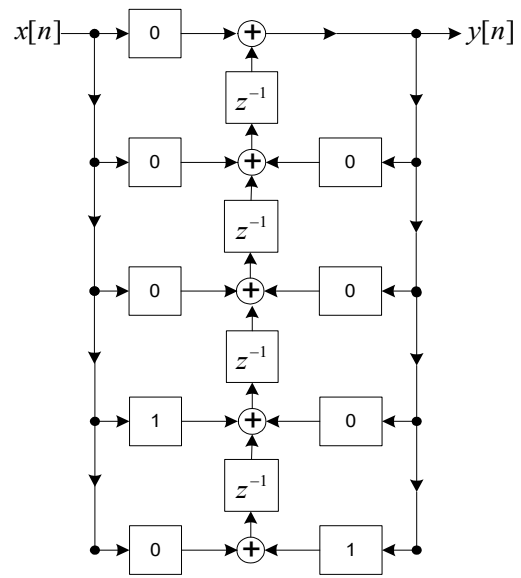
(a) 안정



(b) 불안정

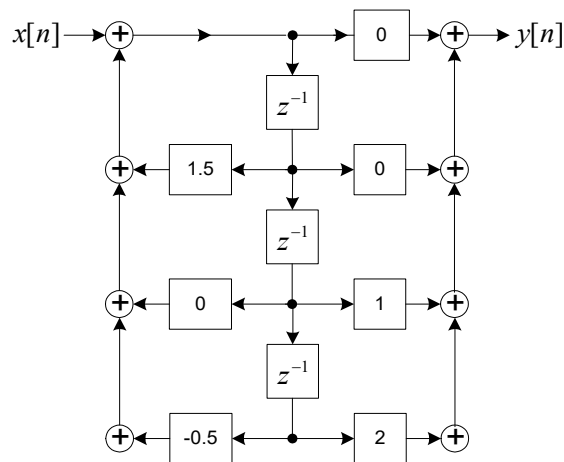


(a) 제2 직접형

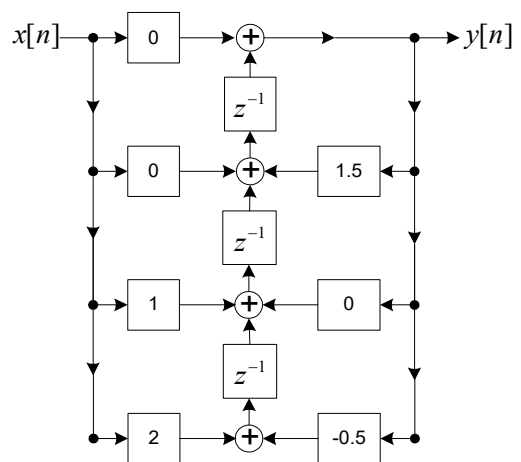


(b) 전치 제2 직접형

(c) 불안정



(a) 제2 직접형



(b) 전치 제2 직접형

[응용 문제]

9.11 Ans)

- (a) $h[n] = [\tilde{1}, -2, 3]$
- (b) $h[n] = [\tilde{1}, 2, 2, 3]$
- (c) $h[n] = [0.5, 0.5]$

9.12 Ans)

- (a) $y_1[n] = [\tilde{1}, 1, 2, 2, 2, -4, 1, -5]$
- (b) $y_2[n] = [\tilde{5}, -1, 4, -2, -2, -2, -1, -1]$
- (c) $y[n] = [\tilde{1}, 1, 2, 2, 2, 1, 0, -1, -2, -2, -2, -1, -1]$
- (d) $y[n] = y_1[n] + y_2[n-5]$

9.13 Ans)

- (a) $h[n] = \delta[n-3]$, 인과 시스템, 안정한 시스템
- (b) $h[n] = u[n-3]$, 인과 시스템, 불안정한 시스템
- (c) $h[n] = (\frac{1}{2})^{n-3}u[n-3]$, 인과 시스템, 안정한 시스템

9.14 Ans)

- (a) (i) $x[n] = 0 : y[n] = -4(-2)^n + 2(-1)^n$
 (ii) $x[n] = \delta[n] : y[n] = -2(-2)^n + (-1)^n, n \geq 0$
 (iii) $x[n] = u[n] : y[n] = -\frac{16}{6}(-2)^n + \frac{9}{6}(-1)^n + \frac{1}{6}$
 (iv) $x[n] = (0.5)^n u[n] : y[n] = -\frac{12}{5}(-2)^n + \frac{4}{3}(-1)^n + \frac{1}{15}(0.5)^n$
- (b) (i) $x[n] = 0 : y[n] = (-2n-3)(-1)^n$
 (ii) $x[n] = \delta[n] : y[n] = (-n-2)(-1)^n, n \geq 0$
 (iii) $x[n] = u[n] : y[n] = \left(-\frac{3}{2}n - \frac{9}{4}\right)(-1)^n + \frac{1}{4}$
 (iv) $x[n] = (0.5)^n u[n] : y[n] = \left(-\frac{4}{3}n - \frac{19}{9}\right)(-1)^n + \frac{1}{9}(0.5)^n$

9.15 Ans) $y[n] + 3y[n-1] + 2y[n-2] = x[n]$