

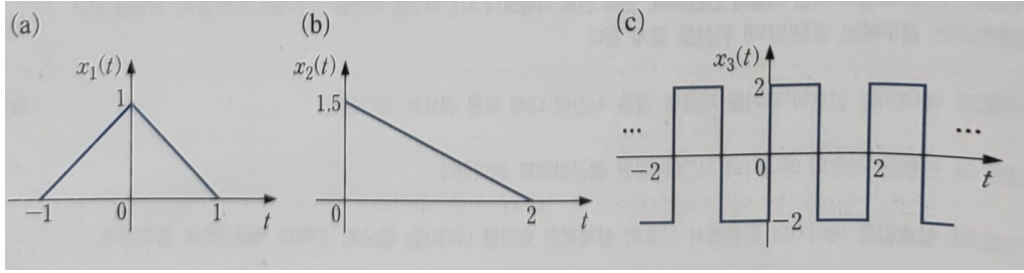
Republic of Korea Air Force Academy

Digital Signal Processing - Problem Sheet 1

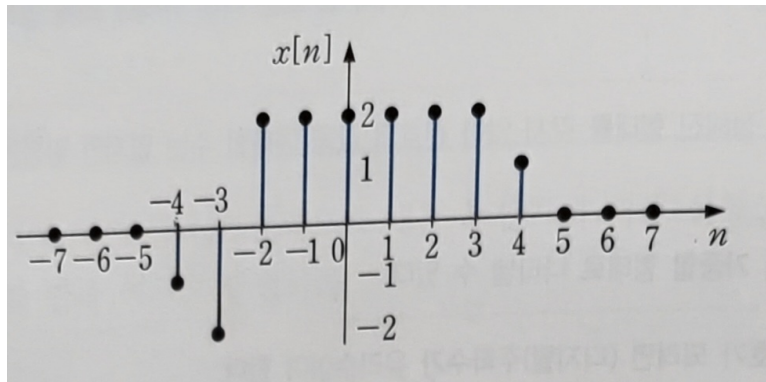
Lecturer - Sungkwon On

October 2022

1. 다음의 신호에 대해 에너지와 전력을 구하라.



2. 다음과 같이 주어진 신호 $x[n]$ 에 다음의 신호를 그려라.



a. $y[n] = x[2n - 4]$

b. $y[n] = x[n - 2]u[n - 2]$

3. 다음의 신호들에 대해 에너지 신호 또는 전력 신호인지 아닌지 판별하고, 맞으면 그 신호의 에너지 또는 전력을 구하라.

a. $x[n] = (-0.8)^n u[n]$

b. $x[n] = \cos(\frac{\pi}{3}n + \frac{\pi}{6})$

4. 다음과 같은 입출력 표현식을 갖는 시스템에 대해 선형성, 시불변성, 인과성, 안정성의 각 특성이 만족되는지를 판별하라.

a. $y[n] = |x[n]|$

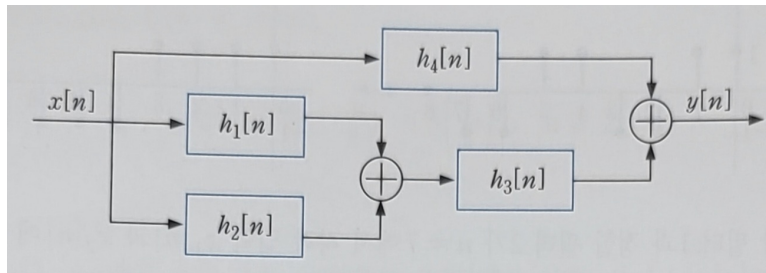
b. $y[n] = x[n]\cos(\frac{\pi n}{2})$

c. $y[n] + y[n - 1] = nx[n]$

5. 다음과 같이 주어진 $x[n]$ 과 $h[n]$ 에 대해 $y[n] = x[n] * h[n]$ 을 구하라. \bar{a} 는 a 가 $n = 0$ 순간의 샘플임을 나타낸다.

- a. $x[n] = [\bar{1}, 0, -1, 0, 1, 0, -1], h[n] = [\bar{1}, 1, 1]$
- b. $x[n] = [-1, -1, -1, \bar{2}, 2, 2, 2], h[n] = [1, -1, \bar{2}, 0, -2, 2]$
- c. $x[n] = u[n], h[n] = (0.2)^n u[n]$

6. 다음과 같이 네 개의 이산 LTI 시스템을 연결하였다. 이때 전체 시스템의 임펄스 응답을 구하라. 단, 각 시스템의 임펄스 응답은 다음과 같다.



$$h_1[n] = u[n], h_2[n] = -u[n] + u[n-2], h_3[n] = \delta[n-2], h_4[n] = a^n u[n]$$

7. 다음 차분 방정식으로 표현되는 이산 LTI 시스템에 대해 입력이 $x[n] = 0, x[n] = \delta[n], x[n] = u[n], x[n] = (0.5)^n u[n]$ 일 때의 출력을 각각 구하라.

$$y[n] - 2y[n-1] + 2y[n-2] = x[n], y[-1] = 0, y[-2] = 0$$

8. 다음 차분 방정식으로 표현되는 이산 LTI 시스템에 대해 입력이 $x[n] = u[n]$ 일 때의 출력을 (i) 영입력 응답 + 영상태 응답, (ii) 고유 응답 + 강제 응답의 형태로 구하라. 초기 조건은 $y[-1] = 1, y[-2] = 1$ 이다.

- a. $y[n] - y[n-1] - 2y[n-2] = x[n] + x[n-1]$
- b. $y[n] - 0.75y[n-1] + 0.125y[n-2] = x[n]$