

# Chapter 01 디지털 신호처리의 개요

## [Quick Review]

- (1) ○
- (2) 방정식
- (3) 파형
- (4) 종속, 병렬
- (5) ○
- (6) ×
- (7) ○
- (8) 시간, 크기, 이산
- (9) ×
- (10) ○
- (11) 아날로그 처리
- (12) 진폭, 주파수, 위상
- (13) ×
- (14) 신호 값의 변화 속도
- (15) ×
- (16) ×
- (17) 0
- (18) 실효값
- (19) 상대적인
- (20) ○

## [기초 문제]

1.1 가

1.2 (a) 라 (b) 나 (c) 가 (d) 다

1.3 나

1.4 라

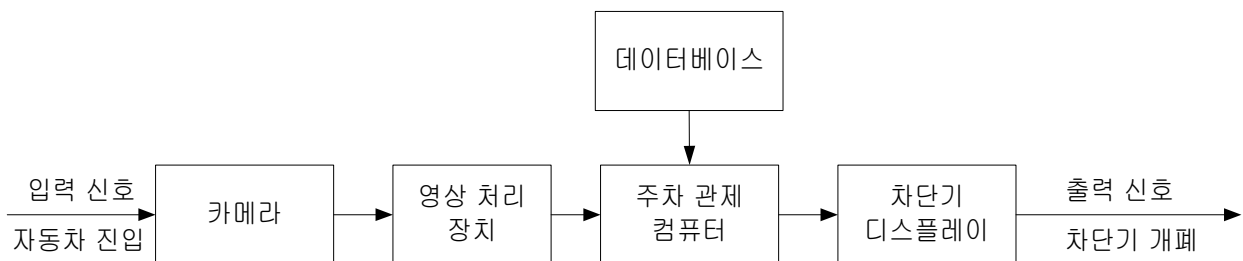
1.5 다

1.6 일상생활에서 자주 접하는 예로 아날로그 카메라와 디지털 카메라를 들 수 있다.

	아날로그 카메라	디지털 카메라
크기와 무게	소형화, 경량화에 한계가 있음	소형화, 경량화가 용이함
이미지 저장	필름, 저장 용량 작음(1회 100장 미만)	메모리 IC, 저장 용량 큼(메모리 크기에 비례)
화질	고화질 & 확대해도 화질 유지	화소에 따라 화질 다름 & 확대시 화질 저하
이미지 처리	인화 과정을 거쳐야 하고 복잡함	찍는 즉시 메모리에 저장되고 사용 가능
부가 기능	이미지 보정이 어려움(필름 수정) 간단한 효과만 가능	이미지 보정이 쉽고 간단함 다양한 효과 연출 가능
이미지 공유	다른 기기와 이미지 공유 불가능	다양한 디지털 기기와 링크하여 이미지 공유 가능

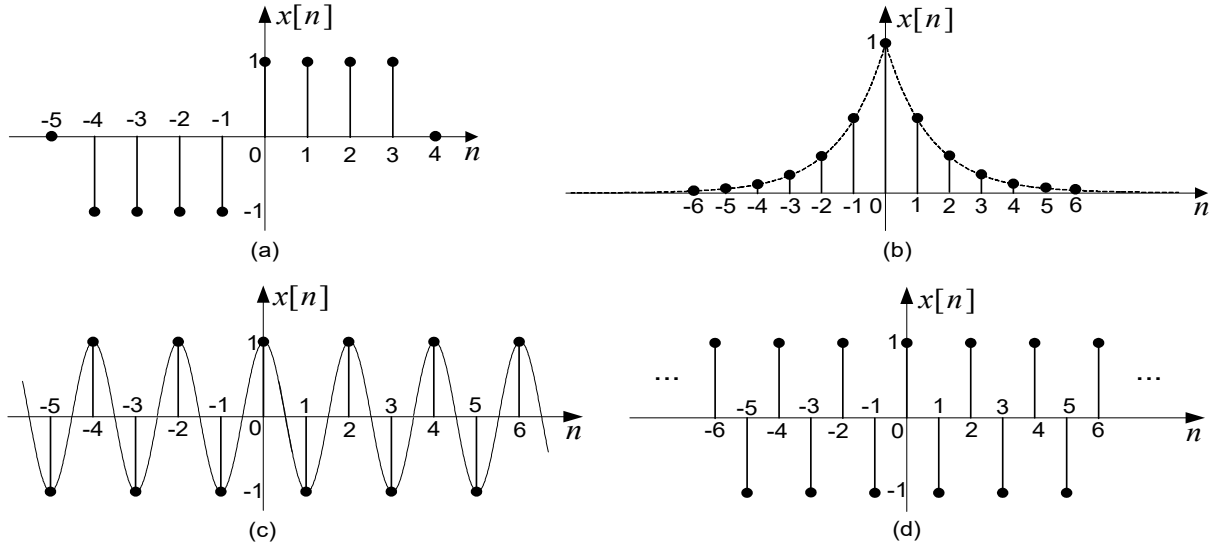
1.7 디지털 카메라, 디지털 TV나 MP3플레이어 등과 같은 멀티미디어 기기로부터 핸드폰을 비롯한 통신 기기, 각종 자동화 시스템 등 매우 다양한 시스템이 있다.

1.8 자동차 번호판 인식 시스템은 카메라 영상 처리 장치, 데이터베이스, 주차 관제 소프트웨어를 탑재한 컴퓨터, 차단기 등으로 이루어진다.



자동 주차 관제 시스템 보안 시스템 블록선도

## 1.9



## 1.10

$$(a) f = \frac{3\pi}{2\pi} = \frac{3}{2}, \quad T = \frac{1}{f} = \frac{2}{3}$$

$$(b) f = \frac{2\pi}{3(2\pi)} = \frac{1}{3}, \quad T = \frac{1}{f} = 3$$

$$(c) f = -\frac{3}{2\pi}, \quad T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{3} \text{ (주기 } \pi \text{는 양수)}$$

$$(d) f = \frac{1}{\pi(2\pi)} = \frac{1}{2\pi^2}, \quad T = \frac{1}{f} = 2\pi^2$$

## 1.11

$$(a) \text{진폭 } A = 4, \text{ 주기 } T = 6, \text{ 주파수 } f_0 = \frac{1}{T} = \frac{1}{6} \text{ (각주파수 } \omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi \times \frac{1}{6} = \frac{\pi}{3} \text{)}$$

$$\text{위상 } \phi = -\frac{t_1}{T} \times 2\pi = -\frac{1}{6} \times 2\pi = -\frac{\pi}{3}$$

$$(b) \text{진폭 } A = 4, \text{ 주기 } T = 12, \text{ 주파수 } f_0 = \frac{1}{T} = \frac{1}{12} \text{ (각주파수 } \omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi \times \frac{1}{12} = \frac{\pi}{6} \text{)}$$

$$\text{위상 } \phi = -\frac{t_1}{T} \times 2\pi = -\frac{2}{12} \times 2\pi = -\frac{\pi}{3}$$

$$(c) \text{진폭 } A = 3, \text{ 주기 } T = 6, \text{ 주파수 } f_0 = \frac{1}{T} = \frac{1}{6} \text{ (각주파수 } \omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi \times \frac{1}{6} = \frac{\pi}{3} \text{)}$$

$$\text{위상 } \phi = -\frac{t_1}{T} \times 2\pi = -\frac{-1}{6} \times 2\pi = \frac{\pi}{3}$$

1.12  $x_2(t)$ 가  $x_1(t)$ 보다  $-20^\circ - (-80^\circ) = 60^\circ$  앞선다.

위상차를 시간으로 나타내면  $t_0 = \frac{60T}{360} = \frac{1}{6}$ 이다.

1.13

(a) 에너지는  $E = \frac{A^2}{2}$ , 전력은 0이다.

(b) 에너지는 무한, 전력은  $P = \frac{A^2}{2}$ 이다.

1.14

(a) 에너지는  $E = 63$ , 전력은 0이다.

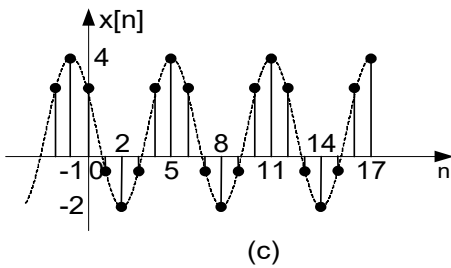
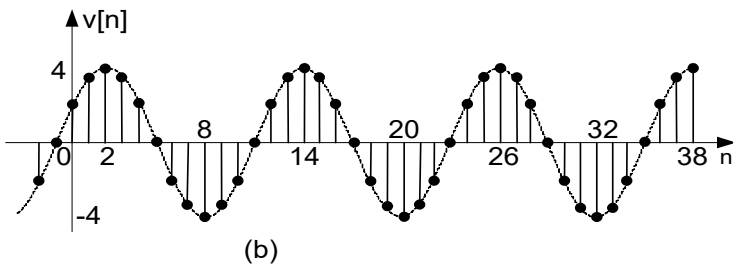
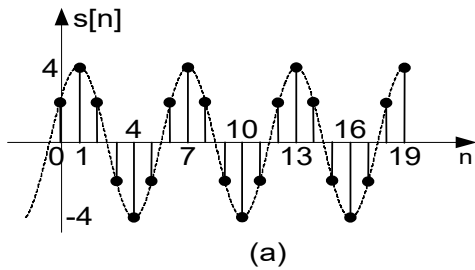
(b) 에너지는 무한, 전력은  $P = \frac{1}{2}$ 이다.

1.15

(1) (a)  $s[n] = 4\cos(\frac{\pi}{3}n - \frac{\pi}{3})$

(b)  $v[n] = 4\cos(\frac{\pi}{6}n - \frac{\pi}{3})$

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

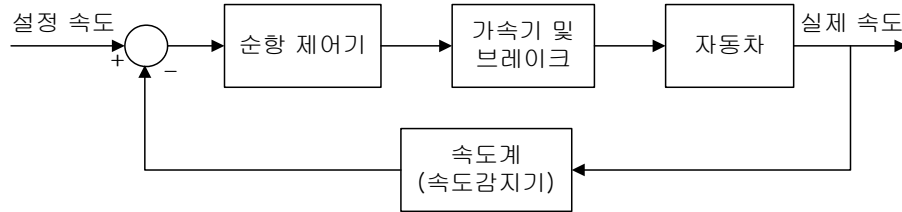


(2)  $v[n] = 4\cos(\frac{\pi}{6}2n - \frac{\pi}{3}) = 4\cos(\frac{\pi}{3}n - \frac{\pi}{3})$

이것은 (1)에서 구한  $s[n]$ 과 같다.

## [응용 문제]

- 1.16 자동차가 원하는 속도에 이르렀을 때 버튼을 누르면, 속도 감지 장치에 의해 속도를 체크하여 언덕을 올라갈 경우와 같이 속도가 떨어질 경우 가속기 페달을 당겨서 가속이 이루어지게 하고, 언덕을 내려올 경우와 같이 속도가 증가할 경우 브레이크를 작동시킴으로써 일정 속도를 유지하게 한다.



### 1.17

(a) 진폭  $A = 4$ , 주기  $T = 10$ , 주파수  $f_0 = \frac{1}{T} = \frac{1}{10}$ , 위상  $\phi = \frac{t_1}{T} \times 2\pi = \frac{4\pi}{5}$

(b) 진폭  $A = 4$ , 주기  $T = \frac{10}{20} = 0.5$ , 주파수  $f_0 = \frac{1}{T} = \frac{20}{10} = 2$ , 위상  $\phi = \frac{t_1}{T} \times 2\pi = \frac{4\pi}{5}$

즉 시간축의 척도가 바뀌면 주기와 주파수는 달라지지만 파형이 바뀌지 않는 한 위상은 변하지 않는다.

1.18  $x'(t) = \cos(5\pi t - 30^\circ) = \cos(5\pi t - \frac{1}{6}\pi) = \cos(5\pi(t - \frac{1}{30}))$

$30^\circ$ 만큼 오른쪽으로 이동된 신호의 시간 지연 값은  $t_0 = \frac{1}{30}$ 이다.

### 1.19

(a)  $P_1 = P_2 = \frac{A^2}{2}$

(b)  $P_3 = 2A^2$

(c) 6.02[dB]

(d) 정현파의 전력은 주기에는 상관없이 진폭에 따라 달라진다. 진폭이 2배가 되면 전력은 4배가 된다.

### 1.20

(a) 3.01[dB]

(b) -1.76[dB]