

# 디지털신호처리



강 의 노트

## 디지털 신호처리의 개요

---

### 학습내용

- ❖ 신호의 분류
- ❖ 기본적인 신호처리
- ❖ 디지털 신호처리의 개념과 목적

### 학습목표

- ❖ 아날로그신호, 이산신호 및 디지털신호의 차이점을 표현할 수 있다.
- ❖ 신호처리의 개념과 기본적인 신호처리 연산에 대해서 표현할 수 있다
- ❖ 디지털 신호처리의 개념과 목적에 대해 설명할 수 있다.



신호의 분류

1. 아날로그신호, 이산신호, 디지털신호

[시간변수와 신호 값의 특성에 따른 분류]

아날로그신호 (Analog Signal)	이산시간신호 (Discrete Time Signal)	디지털신호 (Digital Signal)
모든 시간 범위에 걸쳐 <b>연속적</b> 으로 정의되는 신호 (연속시간신호)	어떤 <b>특정한</b> 시간값에 대해서만 정의되는 신호	<b>0, 1</b> 과 같이 <b>두 개의 값만</b> 으로 표현되는 이산 신호

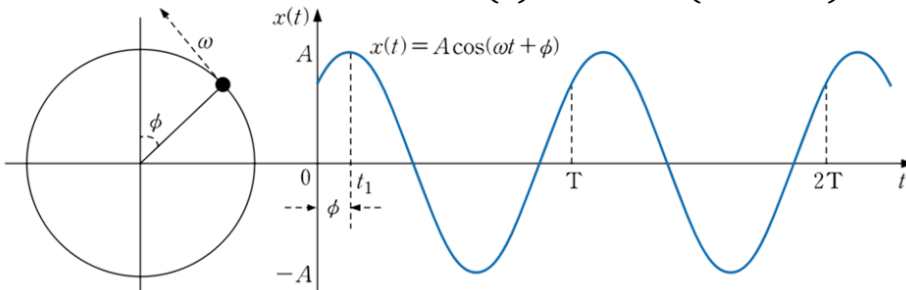
2. 결정적신호, 랜덤신호

1) 결정적신호(Deterministic Signal)

- 예측 가능한 형태로 진행되는 신호
- 하나의 분명한 수학적공식, 자료목록, 잘 정의된 규칙으로 유일하게 기술할 수 있는 신호

[예] 정현파(사인, 코사인) 신호

$$x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$$





신호의 분류

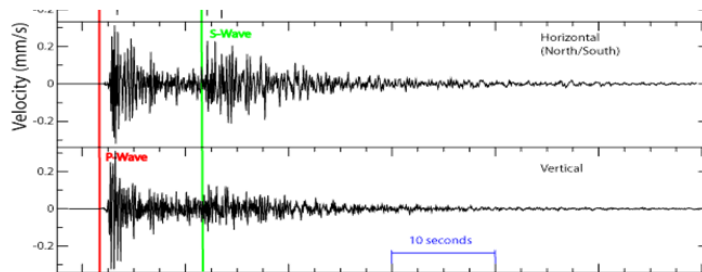
2) 랜덤신호(Random Signal)

- 예측할 수 없는 형태로 진행되는 신호
- 실제의 많은 응용분야에서 수학기식으로 서술할 수 없는 신호가 대부분임

[예] 음성 신호



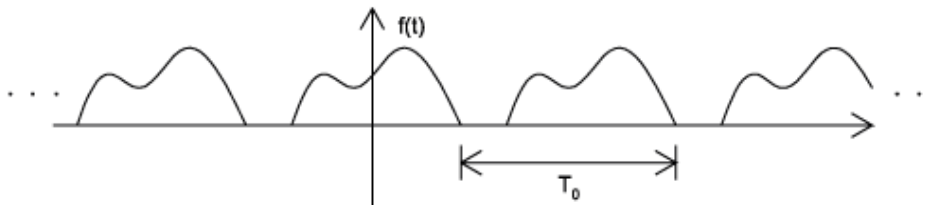
[예] 지진 신호



3. 주기신호, 비주기신호

1) 주기신호(Periodic Signal)

- 임의의 주기(T) 동안의 계속해서 반복되는 신호
- $f(t)=f(t+T)$   
주기신호에 대한 기본주파수(Fundamental Frequency):  $f=1/T$   
각 주파수(Angular Frequency):  $\omega=2\pi/T$



2) 비주기신호(Non-periodic Signal)

- 주기신호와 다르게 똑같은 신호가 계속해서 반복되지 않는 신호





기본적인 신호처리

1. 신호처리(Signal Processing)란?

1) 정의

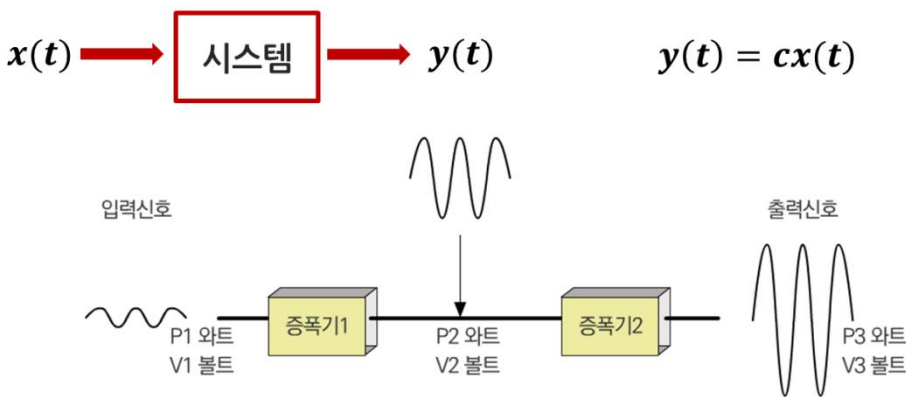
- 신호를 처리하는 방법 혹은 알고리즘으로서 각종 정보에 가공하여 부가가치를 창출하는 작업
- 원하는 목적에 알맞은 결과를 얻을 수 있도록 시스템을 이용하여 신호를 교환, 변환, 가공, 전송, 저장 등을 가하는 행위
- 아날로그 신호를 디지털 컴퓨터·집적회로를 이용,수치적으로 처리하는 디지털 신호처리가 발달

2) 관련 용어

- 해석: 신호로부터 원하는 특정 정보를 빼내어 적절한 방법으로 표현
- 합성: 조절 신호에 의해 원하는 출력신호를 발생
- 변환: 신호를 물리적인 형태로부터 다른 형태로 변경
- 필터링 : 불필요한 성분을 제거하거나 바람직한 형태로 신호를 변형

2. 신호 증폭(Signal Amplification)

[예] 증폭 블록도와 수학적 표현





기본적인 신호처리

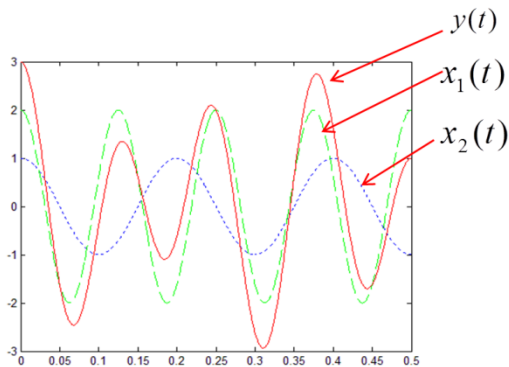
3. 신호 합성 및 신호의 곱 연산

1) 신호 합성(Signal Addition)

[예] 합성 블록도와 수학적 표현



$$y(t) = x_1(t) + x_2(t)$$

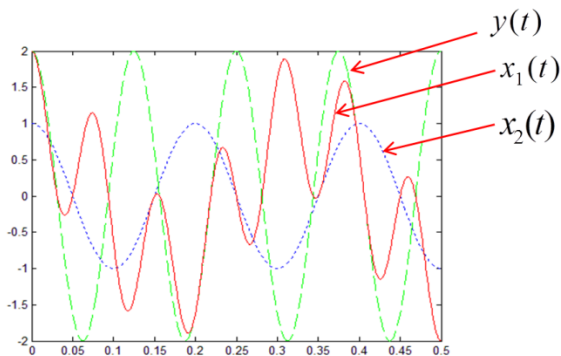


2) 신호의 곱(Signal Multiplication)

[예] 곱 블록도와 수학적 표현



$$y(t) = x_1(t) \cdot x_2(t)$$



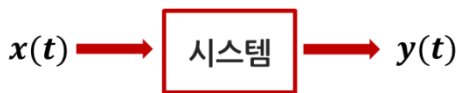


기본적인 신호처리

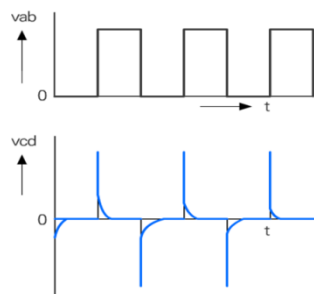
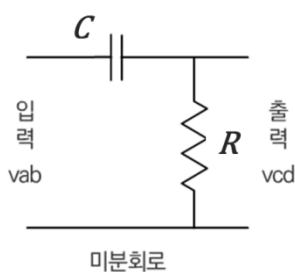
4. 신호의 미분 및 적분 연산

1) 신호의 미분 연산

[예] 미분 블록도와 수학적 표현



$$y(t) = \frac{d}{dt} x(t)$$

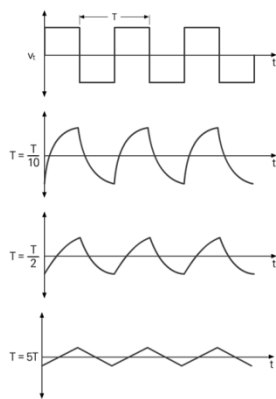
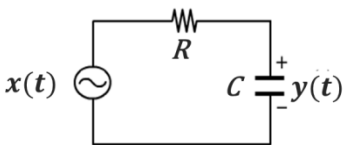


2) 신호의 적분 연산

[예] 적분 블록도와 수학적 표현



$$y(t) = \int x(t) dt$$





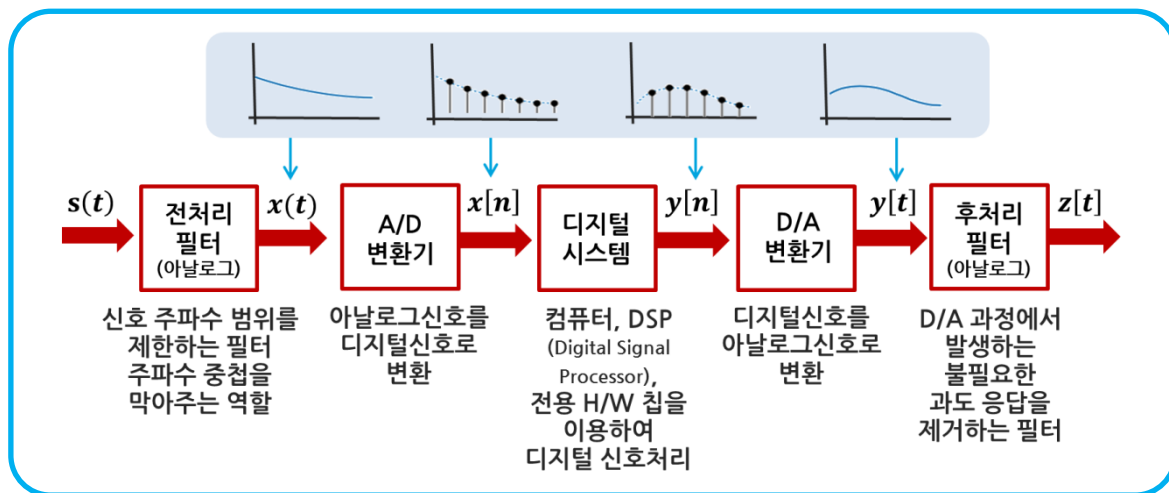
## 디지털 신호처리의 개념과 목적

### 1. 디지털 신호처리(Digital Signal Processing)란

#### 1) 정의

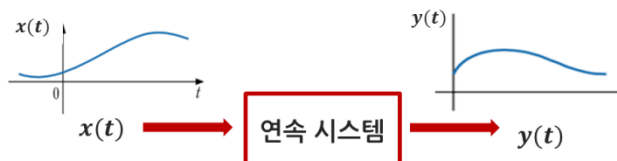
- 디지털 기술과 제품의 보편화로 디지털 신호처리의 필요성과 중요성이 높아짐
- 디지털 기술의 발전에 따라 아날로그신호를 컴퓨터·디지털 집적회로를 이용, 수치적으로 처리하는 디지털 신호처리가 발달
- 디지털신호는 모든 신호를 단순한 숫자의 나열로 변환 처리  
→ 수열
- 디지털 신호처리는 멀티미디어 신호처리의 기초

#### 2) 디지털 신호처리 시스템의 구성



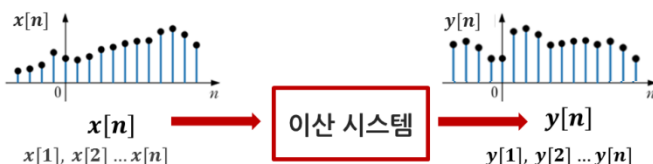
### 2. 아날로그 신호처리 시스템과 디지털 신호처리 시스템

#### ■ 아날로그 신호처리 시스템(연속 시스템)



연속 입력  $x(t)$ 를 처리한 후, 또 다른 연속 신호  $y(t)$ 를 출력

#### ■ 디지털 신호처리 시스템(이산 시스템)



이산 시스템은 이산 입력  $x(n)$ 을 처리한 후, 또 다른 이산 신호  $y(n)$ 를 출력





디지털 신호처리의 개념과 목적

3. 디지털 신호처리의 목적

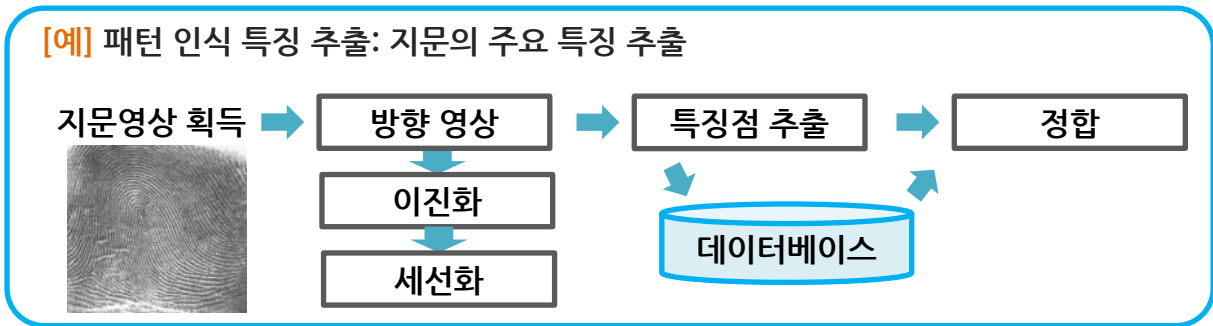
1) 신호 해석

- 관측 신호로부터 그 신호의 특정한 성질을 해석하고 분석하기 위한 목적
- [예]** 음성 인식, 얼굴 인식, 문자 인식 등
- 스펙트럼(주파수)분석, 상관(Correlation)해석

2) 정보 추출

- 신호 해석 및 처리를 위해 관측 신호에 포함된 의미 있는 정보 추출
- 수학적 기법(확률 통계적 방법) 사용

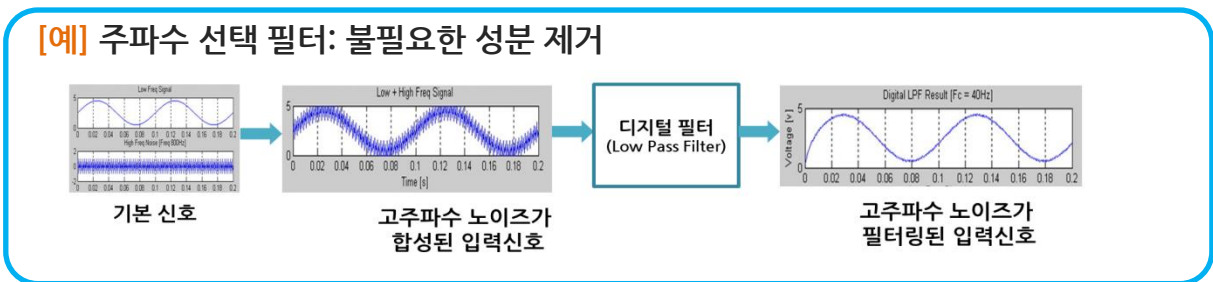
**[예]** 패턴 인식 특징 추출: 지문의 주요 특징 추출



3) 디지털 필터를 이용한 신호 필터링(Filtering)

- 불필요한 성분을 제거하거나 바람직한 형태로 신호를 변형

**[예]** 주파수 선택 필터: 불필요한 성분 제거



4) 신호의 압축과 복원

- 품질의 저하 없이 데이터의 양을 줄임
- [예]** 정지 영상: BMP 파일 vs. JPG 파일

5) 디지털 영상 화질 개선

- 다양한 디지털 영상처리 알고리즘을 이용, 디지털 영상의 화질을 개선
- [예]** Photoshop 이미지 개선

## 핵심정리

### 신호의 분류

- 시간 축에 따른 신호의 정의에 따라 연속신호, 이산신호, 디지털신호로 분류
- 주기의 형태에 따라 주기 신호와 비주기 신호로 분류
- 예측 가능 여부에 따라 결정적신호와 랜덤신호로 분류

### 기본신호처리

- 기본적인 신호처리에는 신호의 증폭, 신호합성, 신호의 곱 연산이 있음
- 기본적인 신호처리에 미분연산 및 적분연산도 기본적인 신호처리

### 디지털 신호처리의 목적

- 연속적인 입력신호를 디지털신호로 변환, DSP(Digital Signal Processor) 또는 컴퓨터를 이용하여 디지털신호를 처리하는 것
- 신호 해석, 정보 추출, 필터링 및 정보 압축 등을 위해서 디지털 신호처리를 수행함