

# 머신러닝 강의 01

## 기초 수학

# 벡터와 행렬

## Contents

스칼라

벡터

행렬

# 스칼라, 벡터, 행렬

Zeros-order Tensor  
operations

$$a, b \in \mathbb{R}$$

First-order Tensor  
operations

$$\mathbf{x} \in \mathbb{R}^N$$

Second-order Tensor  
operations

$$A \in \mathbb{R}^{N \times M}$$

$$\mathbf{x} = (1, 2, 3) \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{x} = (1, 2, 3, 5, 10) \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{a} = (1) \in \mathbb{R}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}$$

# 벡터 (Vector)

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_N \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x}^T = [x_1, x_2, \dots, x_N] \in \mathbb{R}^N$$

$\mathbf{x} \in \mathbb{R}^5, \mathbf{y} \in \mathbb{R}^5$  일 때

벡터와 벡터의 연산

벡터와 스칼라 연산

$$\mathbf{x} + \mathbf{y} \in \mathbb{R}$$

$$c\mathbf{x} \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{x} - \mathbf{y} \in \mathbb{R}$$

$$c + \mathbf{x} \in \mathbb{R}$$

$$\mathbf{x}^T \mathbf{y} \in \mathbb{R}$$

# 벡터 연산 예제01~02

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}, \mathbf{y} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{x} + \mathbf{y}$$

$$\mathbf{x} - \mathbf{y}$$

$$\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}$$

$$\mathbf{xy} \text{ (넘파이 브로드 캐스팅 연산)}$$

# 벡터 연산 예제03

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} 10 \\ 11 \\ 12 \end{bmatrix}, \mathbf{y} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}, c = 2$$

$$c\mathbf{x} - \mathbf{y}$$

$$\mathbf{x}^T \mathbf{y}$$

$$2c\mathbf{x} + \mathbf{y}$$

# 행렬 (Matrix)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & a_{ij} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NM} \end{bmatrix}, \quad A \in \mathbb{R}^{N \times M}$$

행렬과 행렬의 곱

$$A \times B = C$$

행렬과 벡터의 곱

$$A \times \mathbf{x} = A\mathbf{x}$$

행렬의 덧셈

$$A + (-)B = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & a_{ij} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NM} \end{bmatrix} + (-) \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1M} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & b_{ij} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{N1} & b_{N2} & \dots & b_{NM} \end{bmatrix}$$

$$A \in \mathbb{R}^{N \times M} \quad B \in \mathbb{R}^{N \times M}$$

# 행렬 연산 예제07

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{x} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}, c = 2$$

$$cAB$$

$$AB\mathbf{x}$$

$$\mathbf{x}^T B A^T$$



# 다변수함수와 벡터함수

## Contents

일변수 스칼라 함수

다변수 스칼라 함수

일변수 벡터 함수

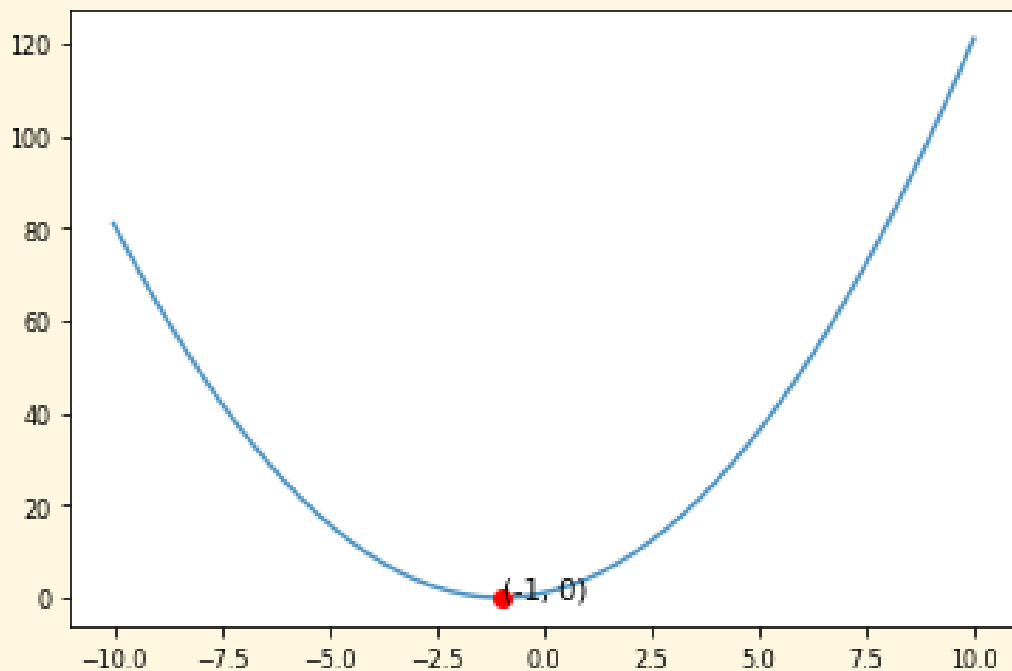
다변수 벡터함수

# 일변수 스칼라 함수

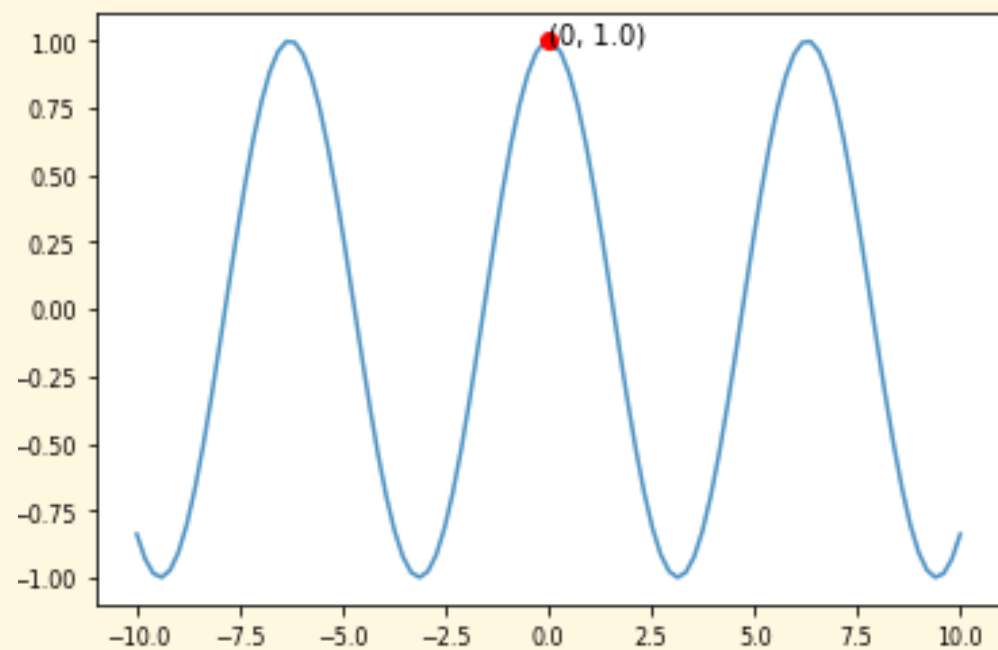
하나의 인풋 (스칼라), 하나의 아웃풋 (스칼라)

$$y = f(x)$$

$$f(x) = x^2 + 2x + 1$$



$$f(x) = \cosin(x)$$

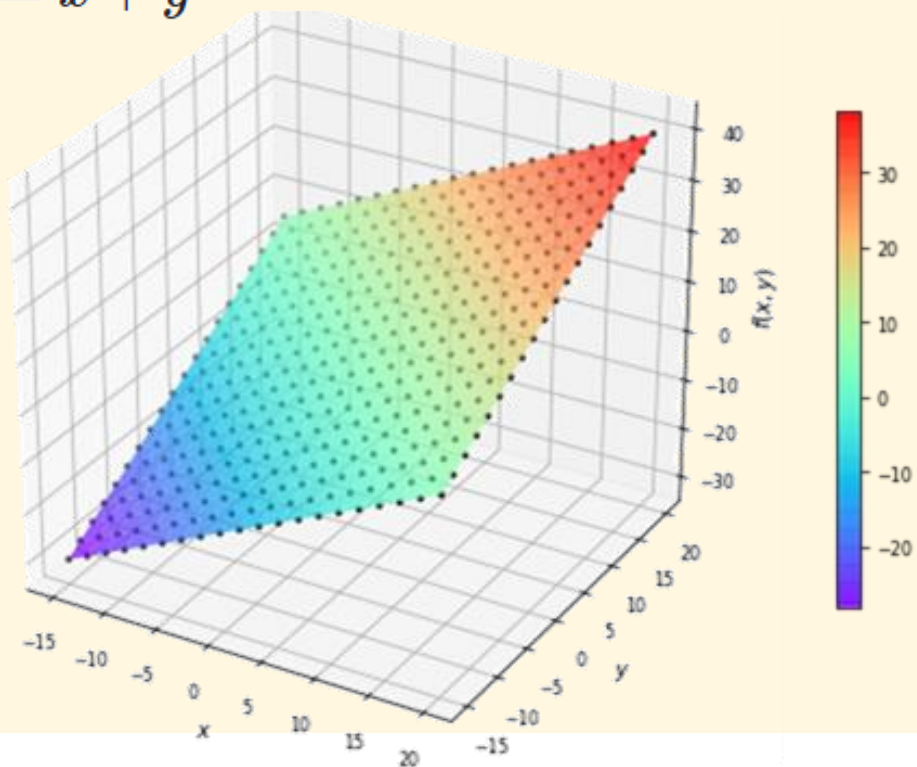


# 다변수 스칼라 함수

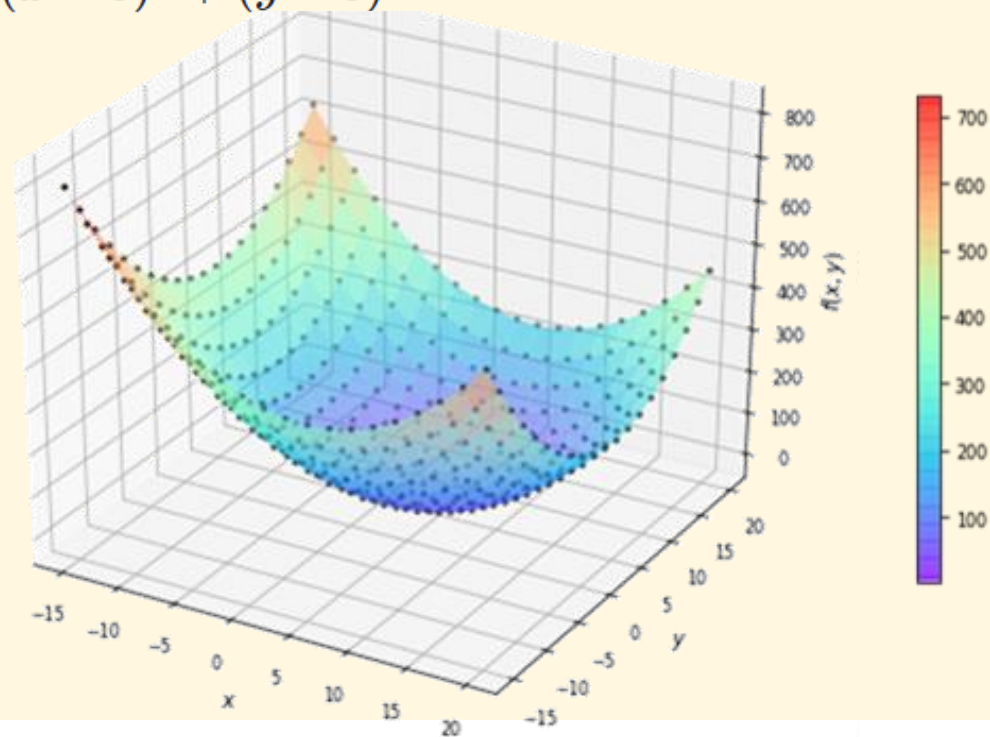
여러 개의 인풋 (벡터), 하나의 아웃풋 (스칼라)

$$y = f(\mathbf{x})$$

$$f(x, y) = x + y$$



$$f(x, y) = (x - 5)^2 + (y - 5)^2$$

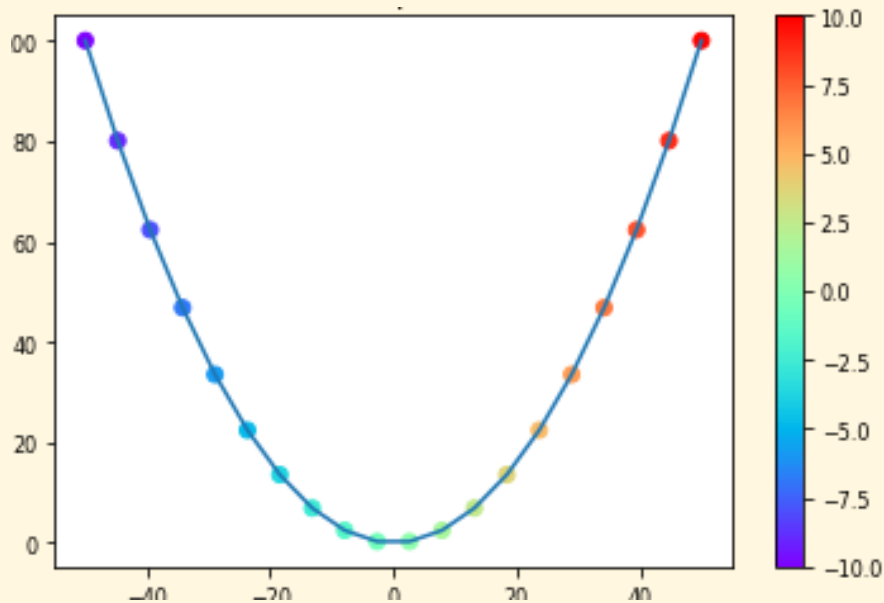


# 일변수 벡터 함수

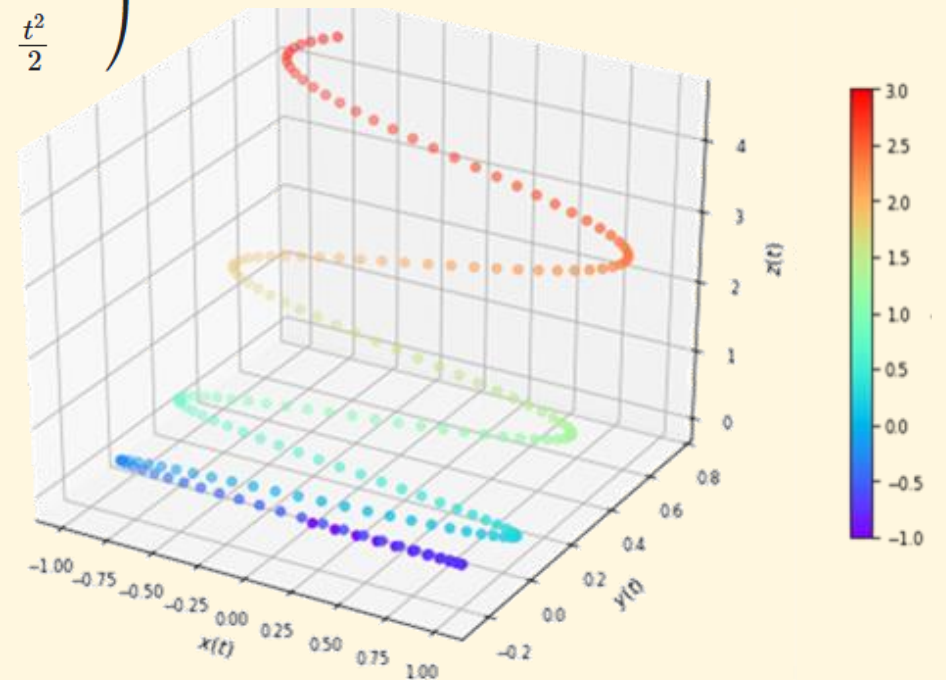
하나의 인풋 (스칼라), 여러개의 아웃풋 (벡터)

$$f(x) = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x))^T$$

$$f(x) = \begin{pmatrix} h(x) \\ g(x) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x^2 \\ 5x \end{pmatrix}$$



$$f(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \\ z(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin(6t) \\ \frac{t}{4} \\ \frac{t^2}{2} \end{pmatrix}$$

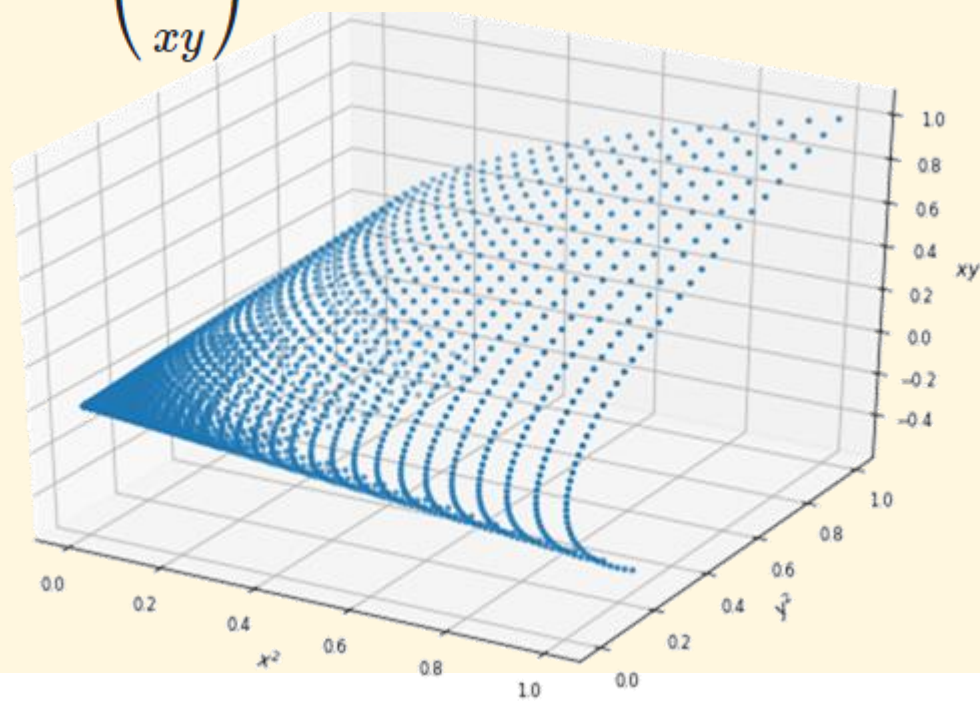


# 다변수 벡터 함수

여러 개의 인풋 (벡터), 여러개의 아웃풋 (벡터)

$$f(\mathbf{x}) = (f_1(\mathbf{x}), f_2(\mathbf{x}), \dots, f_n(\mathbf{x}))^T$$

$$f(x, y) = \begin{pmatrix} x^2 \\ y^2 \\ xy \end{pmatrix}$$



$$f(u, v) = \begin{pmatrix} u \\ v \\ 1 + u^2 + \frac{v}{1+v^2} \end{pmatrix}, \quad 0 \leq u, v \leq 1$$

