

# 편미분 요약: 머신러닝을 위한 수학

김종혜

# 시작하면서...

---

cost function, 경사하강법, backward를 이해하려면  
편미분, 체인룰에 대한 선이해가 필요합니다.

오래간만에 미분을 보시는 분들을 위해 간단히 정리를 해  
볼까 합니다.

# 다변수 함수

---

- 독립변수가 2개이상인 함수
- $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ : 변수  $x_1, x_2, \dots, x_n$  을 독립변수로 하는 함수

# 편미분

- 특정변수를 명시해 미분하는 것 (변수가 여러개이므로, 어떤 변수를 미분할 지 명시)

(1)  $x$ 에 관한 편미분 :  $z = f(x, y)$ 일 때  $x$ 를 미분하고,  $y$ 를 상수취급하는 것

$$\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{\partial f(x, y)}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$$

(2)  $y$ 에 관한 편미분 :  $y$ 를 미분하고,  $x$ 를 상수취급하는 것

$$\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x, y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}$$

## 편미분

---

(3) 신경망  $z = wx + b$ 일때, 각 독립변수에 대한 편미분

$$\frac{\partial z}{\partial x} = w, \frac{\partial z}{\partial w} = x, \frac{\partial z}{\partial b} = 1$$

## 다변수 함수 최솟값의 필요조건

- 각각 독립변수에 대한 편미분이 모두 0이 되면 됩니다.
- $d/dx = 0, d/dy = 0$  : 함수  $z=f(x, y)$ 가 최솟값이 되는 필요조건

(예)  $z = x^2 + y^2$ 가 최소값일때의  $x, y$ 값은?

(1)  $x, y$ 에 대한 편미분 구하기 :  $d/dx = 2x, d/dy = 2y$

(2) 함수가 최솟값이 될 필요조건은  $x = 0, y = 0,$

->  $z = x^2 + y^2 \geq 0$  이므로,  $z = 0$ 이 최솟값이 것을 알 수 있습니다.