· 03/25

• Log

우리는 지수(제곱, 승) 표현에는 익숙해요 $3^4 = 81$

→ Log는 이 지수를 다른 방법으로 표현.

$3^x = 81$, $x = 4$ (지수방정식)

$\log_3 81 = x$, $x = 4$ (로그방정식)

log의 특성을 이용하면 복잡한 지수 방정식을 쉽게 풀 수 있어요

- 3 : 밑
- 81 : 진수
- x : 지수

→ 지수방정식은 진수가 분리된 형태

로그방정식은 지수가 분리된 형태

* log는 크게 2가지

① 상용로그 (common logarithm) : 십진로그

밑이 10인 로그 $\log_{10}(x) = \log(x)$

② 자연로그 (natural logarithm) : 자연로그

밑이 자연상수 e (2.718…) → $\log_e(x)$ → $\ln(x)$

- 수학적으로는 → 지수방정식을 쉽게 해결하기위해
  로그방정식을 이용
- machine Learning → 왜 log 가 ??

$1000 \rightarrow \log_{10}(1000) \rightarrow \log_{10} 10^3 = 3$

$1000000000 \rightarrow \log_{10} 10^9 = 9$

→ 정확성을 높이기 위함.

"미분"

- 해석미분 : 종이와 펜을 이용해 논리적인 전개로 수행하는 미분!
- 수치 미분 : 해석 미분으로 해결할 수 없을 때 수치값을 이용해 미분의 근사값을 얻어내는 방법

"수치미분" (Numerical Differentiation)

• 미분(?)

원래함수 → 미분 함수 (도함수) (미분)

(미분 / 미분법) → "differentiation"

* derivative → 미분 함수

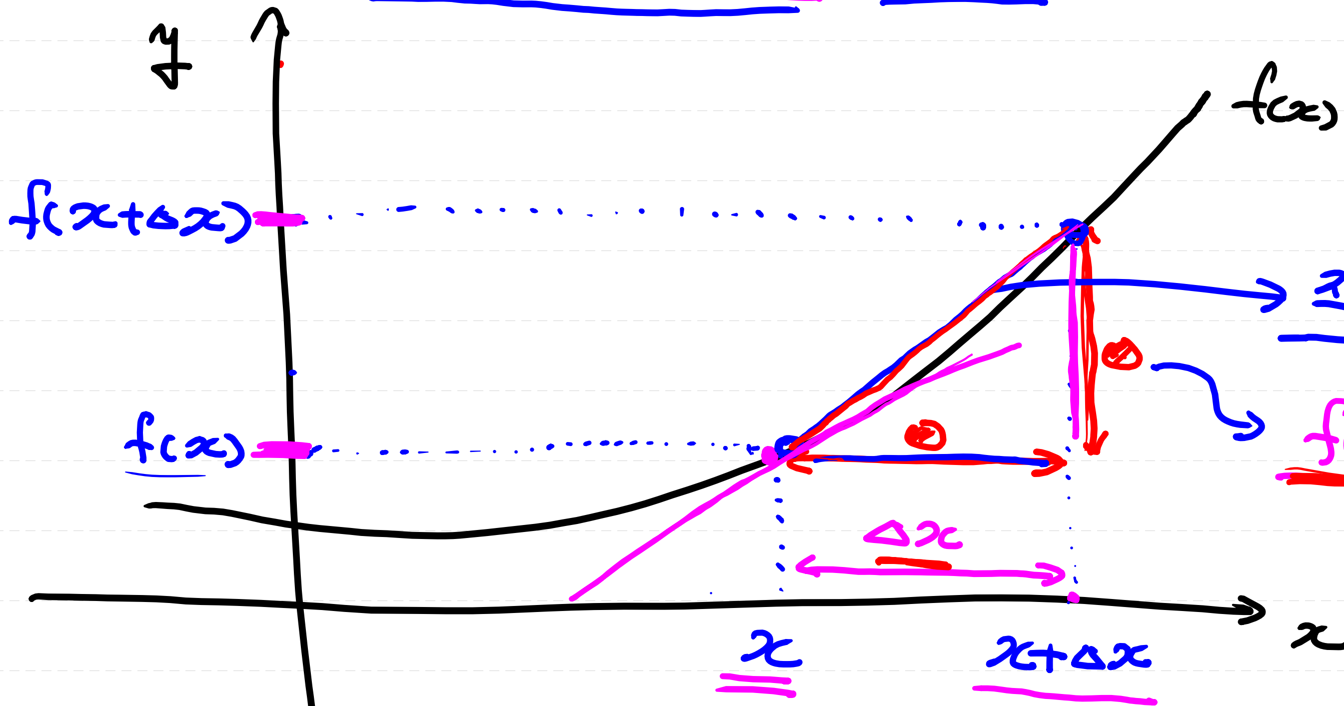
미분의 정의 : (수학적인 정의)

어떤 함수의 정의역 속 각 점에서 독립변수 값의 변화량과 함수값의 변화량의 비율의 극한, 극한의 집합을 치역으로 가지는 새로운 함수

→ ?

◎ 미분은 함수에 대해서 특정 순간의 변화량

↳ x에서의 작은 변화가 $f(x)$를 얼마나 변화시키는가.



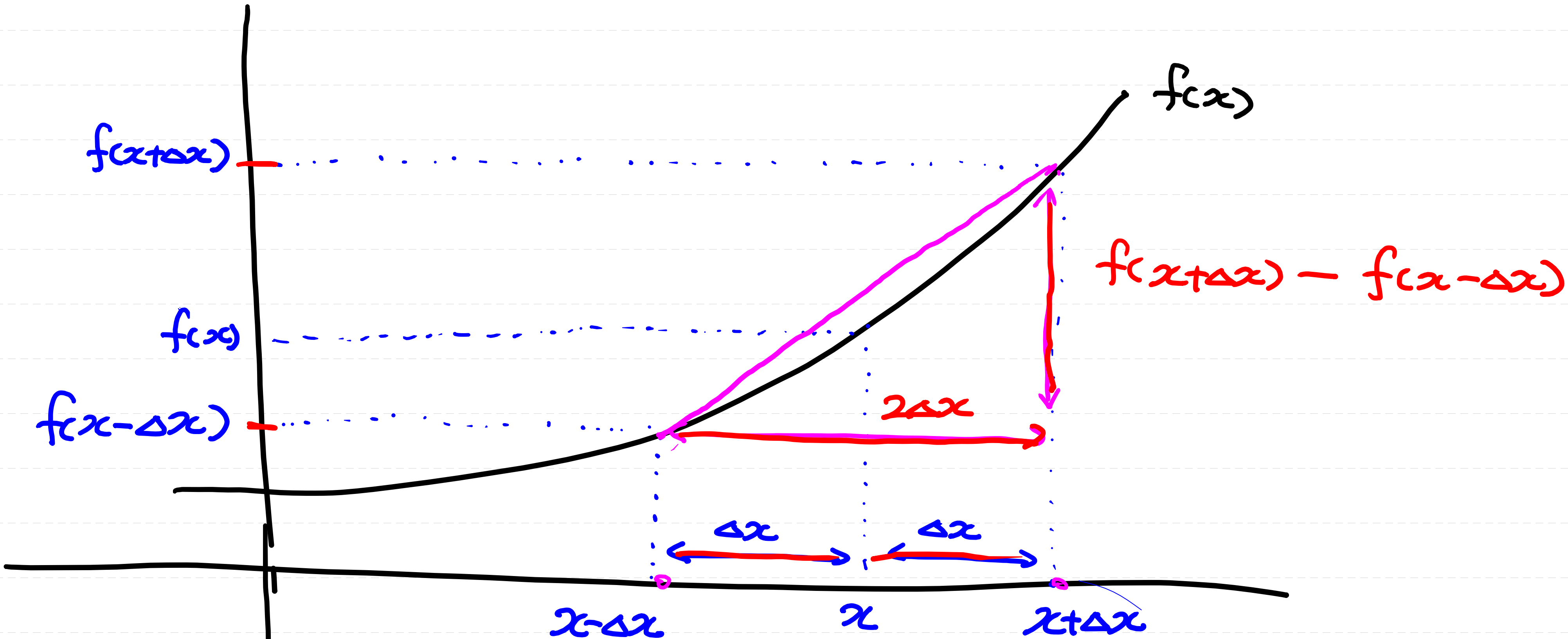
직선의 기울기가 비율

$f(x+\Delta x) - f(x)$

$\Delta x \to 0$ 이면
x 위치에서
$f(x)$의 접선이되요
↓
이 기울기가
미분값 (변화율값)

$$\boxed{\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}}$$

- 수치 미분
  - 전향차분 ×
  - 후향차분 ×
  - **중앙차분** (가장 값이 정확)



구현시에는
Δx를 아주 작은값 설정
"10^{-8} 이하면 문제발생"

$$\left[\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x-\Delta x)}{2\Delta x}\right] \to \text{중앙차분}$$

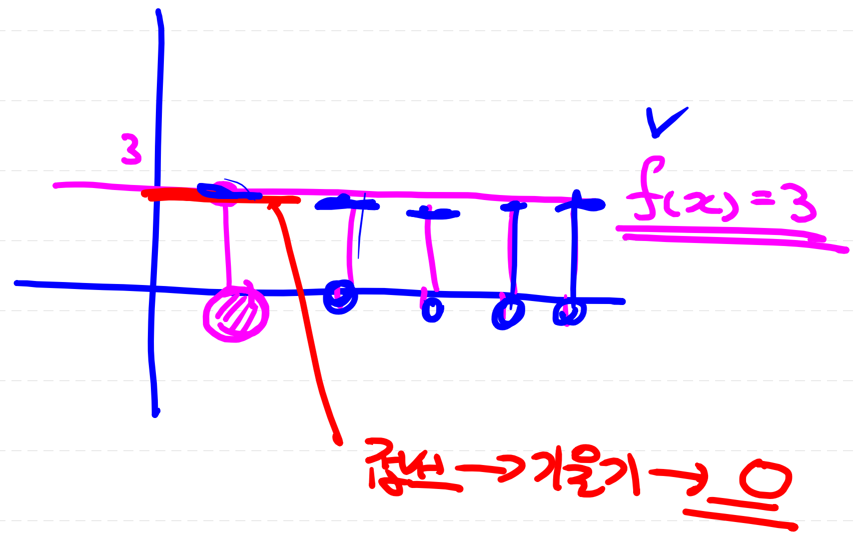
10^{-4}의 값으로 Δx 설정

• 기본 미분 공식

① $f(x) = \text{constant}$,

$f'(x) = 0$

$f(x) = 3$



② $f(x) = ax^n$

$f'(x) = n \cdot ax^{n-1}$

⑤ $f(x) = \ln(x)$ $\left(\log_e(x)\right)$

$f'(x) = \dfrac{1}{x}$

③ $f(x) = e^x$

$f'(x) = e^x$

④ $f(x) = e^{-x}$

$f'(x) = -e^{-x}$

$f(x) = 3x^2 + e^x + \dfrac{1}{x}$ $\qquad x^{-1}$

$f'(x) = 6x + e^x - \dfrac{1}{x^2}$

편미분 (partial derivative)

→ 독립변수 두개 이상인 다변수함수에서,

미분하고자 하는 변수 하나를 제외한 나머지 변수를 상수로 취급해서

해당 변수를 미분하는 방법.

$f(x,y)$를 변수 x에 대해 편미분

↳ $\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}$

$$f(x,y) = 2x + 3xy + y^3$$

$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial x} = 2 + 3y$$

$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial y} = 0 + 3x + 3y^2$$

• 미분의 Chain Rule (연쇄법칙)

여러함수로 구성된 합성함수를 미분할때 사용.

$f(x) = e^{3x^2}$ → function e^t, function $t = 3x^2$

$f'(x) = ?$

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x} = \frac{\partial f}{\partial t} \times \frac{\partial t}{\partial x} = e^t \times 6x$$

$= 6xe^t$

$= 6xe^{3x^2}$

- 미분 ?
- 미분 기본 공식.
- 편미분 (partial derivative)
- 연쇄법칙 (Chain Rule)

→ 이제 기본적인 내용을 알았으니

python으로 수치미분(중앙차분이용) 코드를 만들고

미분값을 구해보아요 ~~

* 일변수(1변수) 함수의 수치미분 코드는 쉬워요!!

* 다변수 함수의 수치미분

→ 코드로 구현해 보아요

$f(x, y) = 2x + 3xy + y^3$

$f'(1.0, 2.0) = (8, 15)$

ⓧ ⓟ편 y 편

$2 + 3y + 0$

$2 + 3 \times 2 = 8$

$3x + 3y^2$

$3 + 12 \Rightarrow 15$

- "Regression" (회귀)

알기 쉬운 정의

어떤 데이터에 대해
그 데이터에 영향을 주는 조건들의 영향력을 고려해서
데이터에 대한 조건부 평균을 구하는 기법

예를 들면 * 아파트가격

영향을 주는 조건 (연식, 지역, 역세권, 방향, 학군, 층수 ....)
×2 ×3 ×5 ×0.1

? 우리나라 아파트의 시세
ㄴ 대표값은?

- 평균 (산술평균, 가중평균, 기하평균, 절사평균)
- 중위값
- 최대, 최소
- 빈도

그 외에는 그다지 활용할 만한 값이 아니에요.

1990 1991 1992 2022

1억

?

시간 흐름에 따라 아파트 가격 추이를 알 수 있다면
나름 의미는 있을 수 있지만

· 가격에 영향을 주는 조건들을 고려해서 데이터를 다시작성

면적	지역	층수	역세권	평균가격
17평	서울(강남)	1층	O	1000원
			X	500원
		중간층	O	
			X	
		맨위층	⋮	
	서울(강북)	1층	⋮	
		중간층	⋮	?
		맨위층	⋮	
	경기	⋮	⋮	
30평	서울(강남)		⋮	
	서울(강북)	⋮	⋮	
	경기			

- 그러면 어떻게 해야 하나요?

→ 조건에 따른 가격의 변화 (그래프 ↓ 수식)

APT

평균가격 = (1040 × 면적) + (50 × 층수) + (5000 × 역세권여부) + (8000 × 화장실개수) + ...

예측

어떻게 구하나요!

→ Data에 기반해서 알아내야 해요?

→ 회귀 모델 (수식)