

# Digital Talent Scholarship 2022

## Multivariate Calculus 2

Lead a sprint through the Machine Learning Track

# Agenda

- Introduction to Multivariate Chain rule
- Taylor series

# Are your students ML-ready?

# **Apa yang kita pelajari kemarin ?**

# Apa itu Chain Rule pada Multivariate Calculus ?

**Chain rule pada Calculus digunakan untuk mengetahui bagaimana untuk membedakan komposisi**

**Fungsi yang digunakan adalah  $f(g(x))$**

**Komposisi dapat dimulai dengan fungsi  $f(t)$  dan kemudian mengganti variabel dengan fungsi lain yaitu  $t = g(x)$**

**Komposisi pada fungsi dari beberapa variable dalam sebuah cara analog, dengan mengganti variabel yang diberikan dengan fungsi variabel baru.**

**Proses dari mencari turunan parsial dari komposisi diatas adalah Chain Rule**



**Jika kita diberikan fungsi  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  dari  $n$  variabel, dan mengganti setiap  $x_i$  dengan fungsi  $x_i(t_1, t_2, \dots, t_m)$  dari variabel baru  $t_1, t_2, \dots, t_m$**

**Pertanyaan :  
Bagaimana turunan parsial dari  
Bisa berelasi ?**

$$\frac{\partial f}{\partial x_i} \text{ dan } \frac{\partial f}{\partial t_j}$$

## Contoh

**Jika  $f(x, y) = x^2 + y^3$  dan kita akan set**

**$x = t \sin s, y = t^4 + s^2$  , bagaimana**

**$\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial s}$  dan  $\frac{\partial f}{\partial t}$**

**Berelasi ?**

Kita bisa melakukan substitusi

$$f(x, y) = x^2 + y^3 = t^2 \sin^2 s + (t^4 + s^2)^3$$

Dimana bisa kita tuliskan sebagai berikut ini

$$\frac{\partial f}{\partial t} = 2t \sin^2 s + 3(t^4 + s^2)^2 4t^3 = 2t \sin s \frac{\partial x}{\partial t} + 3(t^4 + s^2)^2 \frac{\partial y}{\partial t}$$

$$= 2x \frac{\partial x}{\partial t} + 3y^2 \frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial t},$$

$$\frac{\partial f}{\partial s} = 2t^2 \sin s \cos s + 3(t^4 + s^2)^2 2s = 2t \sin s \frac{\partial x}{\partial s} + 3(t^4 + s^2)^2 \frac{\partial y}{\partial s}$$

$$= 2x \frac{\partial x}{\partial s} + 3y^2 \frac{\partial y}{\partial s} = \frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial s} + \frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial s}$$

[Multivariable chain rule intuition - YouTube](#)

[Vector form of the multivariable chain rule - YouTube](#)

**<https://www.youtube.com/watch?v=LDBnS4c7YbA>**



**THANK YOU**