

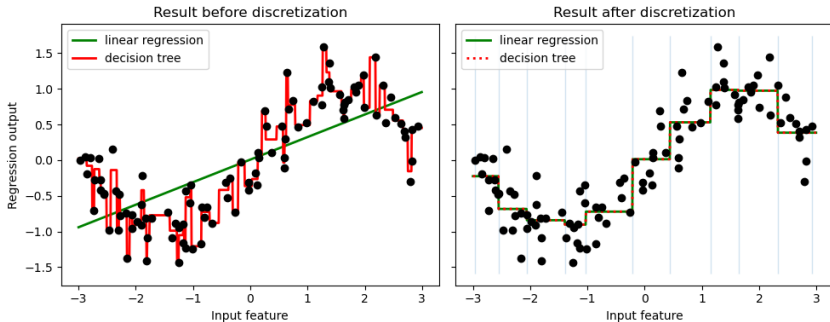
# 머신러닝 개념 기초

머신러닝의 정의와 학습의 원리

# Contents

## 이번에 배울 내용은요

1. 머신러닝이란 무엇인가요
2. 컴퓨터는 어떻게 학습을 하나요
3. 컴퓨터가 학습을 하면 어떤 것들을 할 수 있나요
4. 머신러닝 필수 개념들에 대해 알아보시다
5. 머신러닝 프로젝트 진행 방법



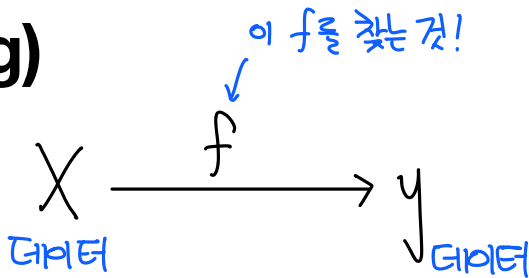
1

머신러닝이란 무엇인가요

# 머신러닝 (Machine Learning)

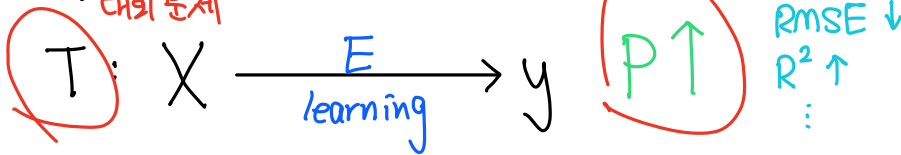
컴퓨터에게 학습이란?

- 머신러닝의 엄밀한 정의 (Formal Definition)



"A computer program is said to learn from experience  $E$  with respect to some class of tasks  $T$  and performance measure  $P$  **if its performance at tasks in  $T$ , as measured by  $P$ , improves with experience  $E$ .**"

$T$  : 이미지 분류 ,  $P$  : 정확도  
대회 문제



# 머신러닝 (Machine Learning)

## 컴퓨터에게 학습이란?

- 머신러닝의 직관적인 의미

- 사람이 학습하는 방식과 비슷하게 예시들(데이터)를 통해서 패턴을 찾아내는 방법  $f$
- 컴퓨터에게 데이터를 바라보는 방법(모델)과 예시(데이터)를 주면 판단을 내리는 기준을 찾는 방법  $f$
- 컴퓨터는 숫자(0, 1)밖에 이해하지 못하므로, 모든 것은 수학적인 기준에 의해 판단

2

## 컴퓨터는 어떻게 학습을 하나요

"prediction for unseen data"

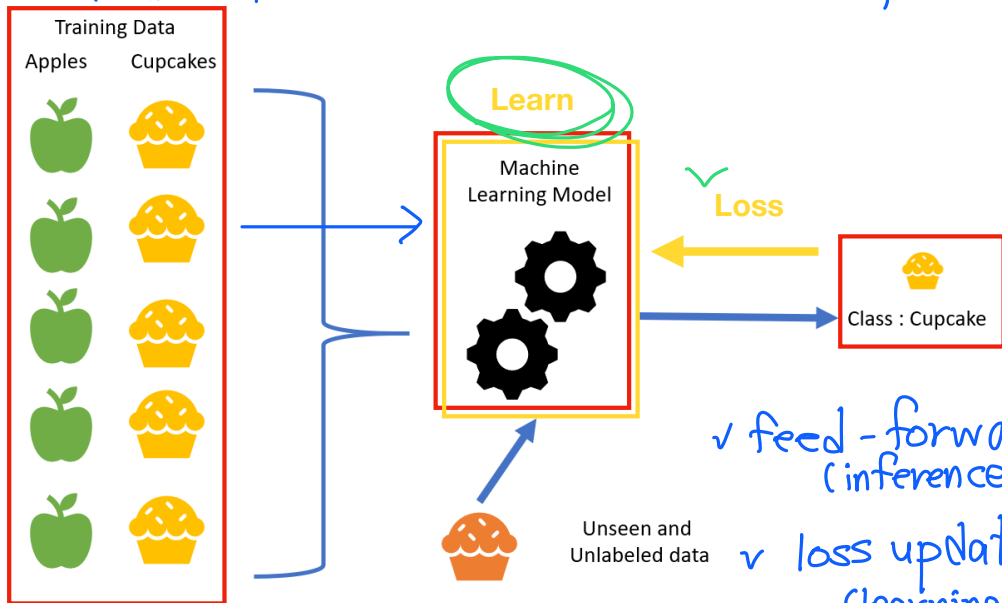
1. train data / test data  $\rightarrow$  data split
2. overfitting  $\rightarrow P_{\text{train}} \uparrow, P_{\text{val}} \downarrow$
3. generalization  $\rightarrow P_{\text{test}} \uparrow$  (예측)

# 머신러닝 (Machine Learning)

머신러닝 예시 : 학습(training)

2개의 종류 이미지

T : 2지선다 , P : Accuracy  
(classification) (맞은 개수의 비율)



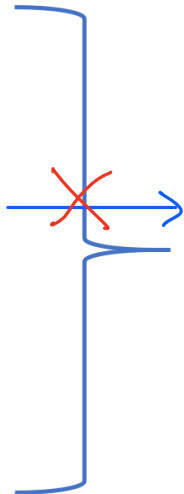
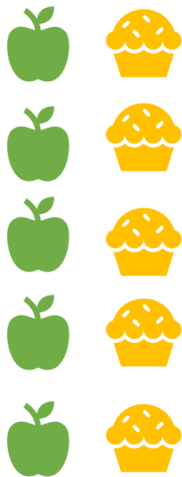
✓ feed-forward : 문제를 풀  
(inference) = predict

✓ loss update : 오답 정리  
(learning) = parameter update

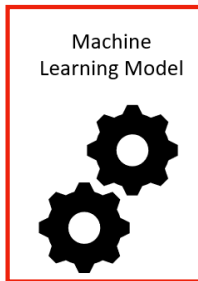
# 머신러닝 (Machine Learning)

## 머신러닝 예시 : 테스트(test, inference)

Training Data  
Apples Cupcakes



학습이 완료된 모델



not in train data

↑  
"Unseen" and  
Unlabeled data



P



(labeled dataset)



3

학습을 하면 어떤 것들을 할 수 있나요

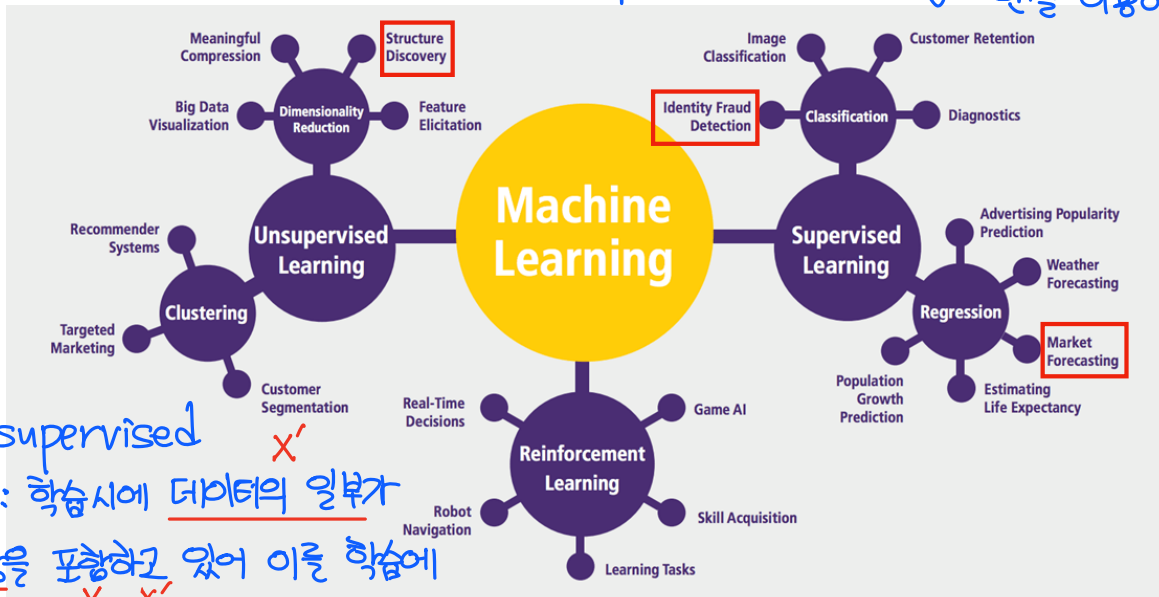
1. ... X y

# 머신러닝의 종류

## Task of Machine Learning

1. Supervised Learning : 학습 시 사용하는 데이터가 예측 대상  
을 포함하고 있고,  $(X, y)$ 의 pair를  
학습에 사용하는 방법.

2. Unsupervised learning : 학습 시 사용하는 데이터  
만을 이용해서 학습하는  
방법.



3. Semi-supervised learning : 학습 시에 데이터의 일부가  
예측 대상을 포함하고 있어 이를 학습에  
사용하고 나머지 데이터들 또한 학습된

기준에 의해 학습되는 방식.

eg. few-shot learning

# 머신러닝으로 할 수 있는 일들

**Classification, Regression, Anomaly Detection**

분류

회귀

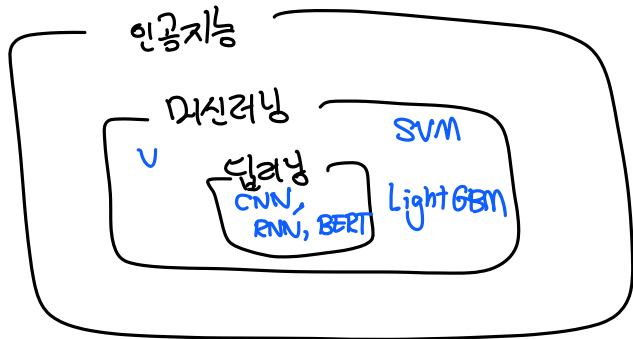
- 고객 파산 예측하기 (Binary Classification)

- 다이아몬드 가격 예측하기 (Regression)

- 단백질 구조 분류하기 (Anomaly Detection)

4

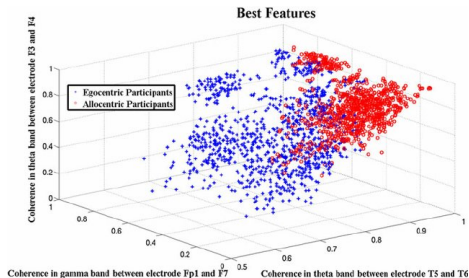
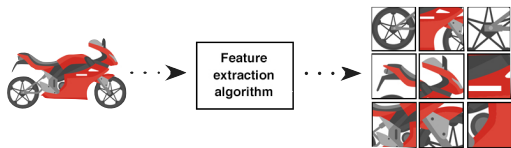
머신러닝 필수 개념에 대해 알아보시다.



# Feature Vector

raw input  $\xrightarrow{\text{feature engineering}}$  feature vector

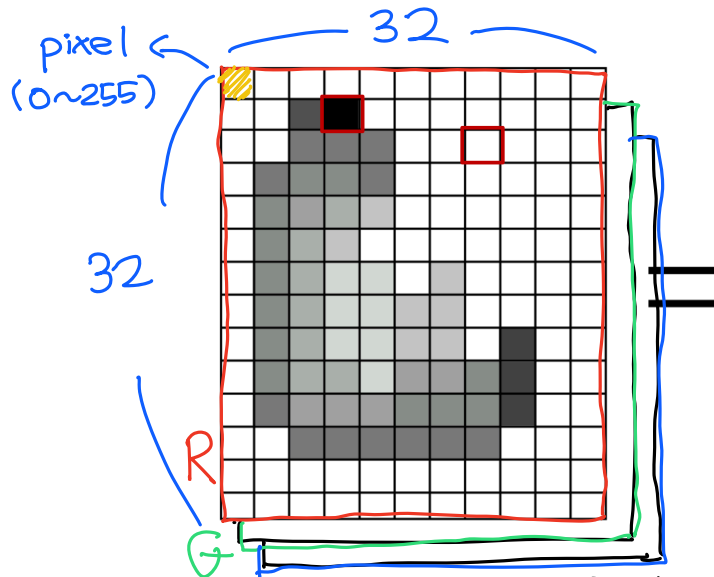
데이터를 어떻게 표현할 것인가?



- 데이터의 특징을 벡터로 나타낸 것 (정의)
- 어떤 feature를 사용하는지가 굉장히 중요합니다.  
- feature engineering
- feature vector가 존재하는 공간을 feature space라고 합니다.

# Image Feature Vector

이미지를 벡터로 나타낸다면?



$(32 \times 32) \times 3$  **RGB channel**

e.g. CIFAR10 ( $32 \times 32 \times 3$ )

MNIST ( $28 \times 28$ )

ImageNet ( $224 \times 224 \times 3$ )

image feature vector ( $32 \times 32$ )



255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	20	0	255	255	255	255	255	255	255
255	255	75	75	255	255	255	255	255	255	255
255	75	95	95	75	255	255	255	255	255	255
255	96	127	145	175	255	255	255	255	255	255
255	127	145	175	175	175	255	255	255	255	255
255	127	145	200	200	175	175	95	255	255	255
255	127	145	200	200	175	175	95	47	255	255
255	127	145	145	175	127	127	95	47	255	255
255	74	127	127	127	95	95	95	47	255	255
255	255	74	74	74	74	74	74	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

pixel map  
pixel matrix

0 = black; 255 = white  
(gray scale)

00~FF 00~FF 00~FF

8	8	8
---	---	---

R G B

: 24bits (True Color)

ImageNet (224x224x3)

(Hyperscale)

"Attention is All You Need"

# Text Feature Vector

"Language Model"

Transformer

2017

텍스트를 벡터로 나타낸다면?

Vector Space Model  
1980

NNLM  
(Neural Network  
Language Model)  
2003

word2vec  
2013

BERT  
2018

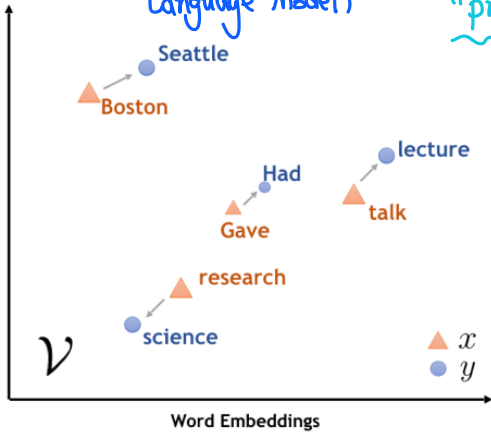
"prompt engineering"

GPT-3  
2020

OPT  
2022

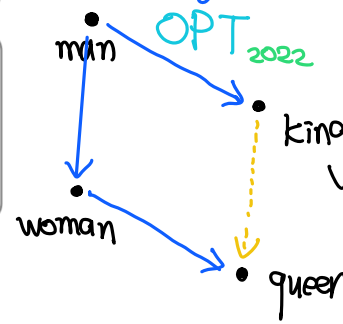
Document x

Gave  
a  
research  
talk  
in  
Boston



Document y

Had  
a  
science  
lecture  
in  
Seattle



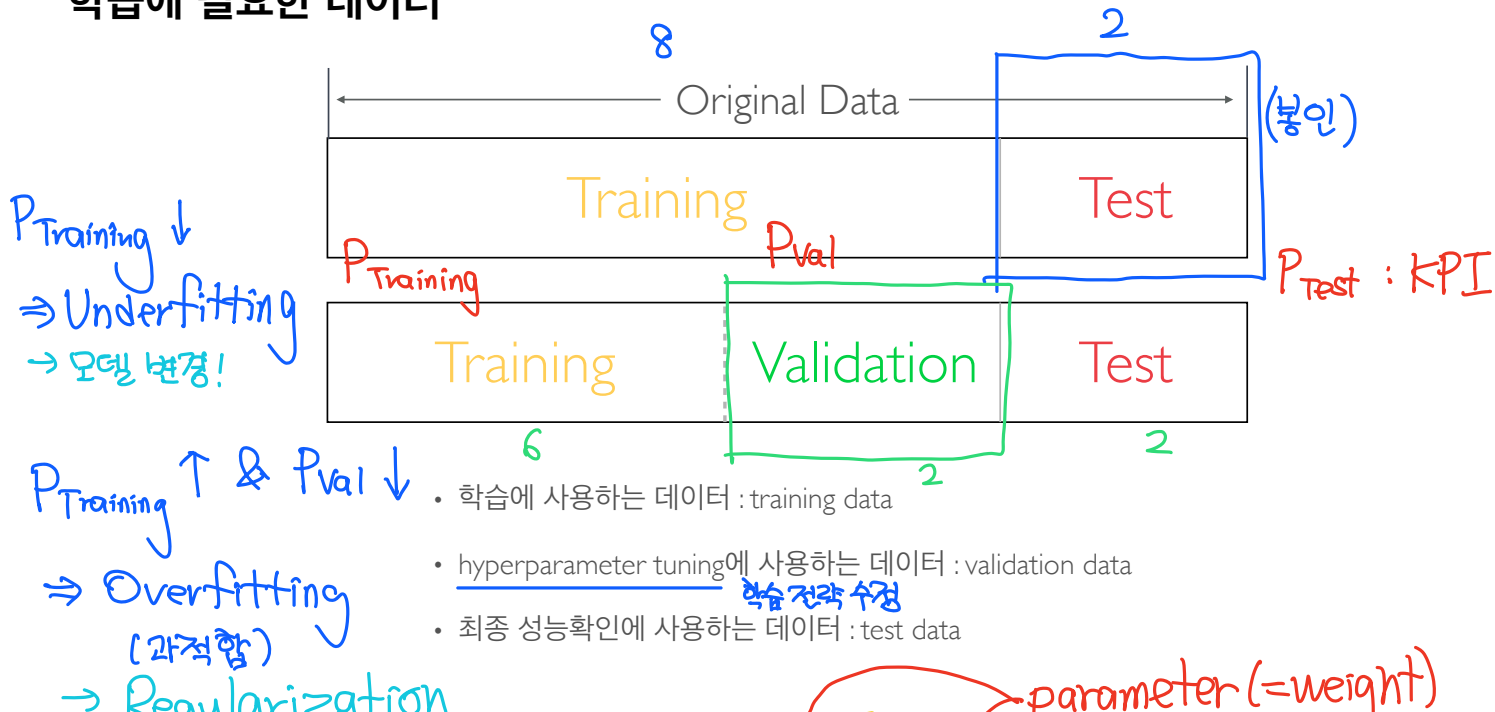
$$v_{\text{man}} - v_{\text{woman}} + v_{\text{king}} = v_{\text{queen}}$$

"K-fold cross validation" "prediction for unseen data"

# Data Split

↳ 예측 성능!

학습에 필요한 데이터

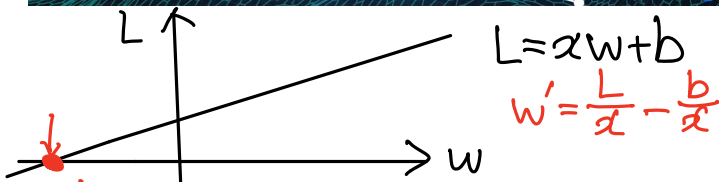
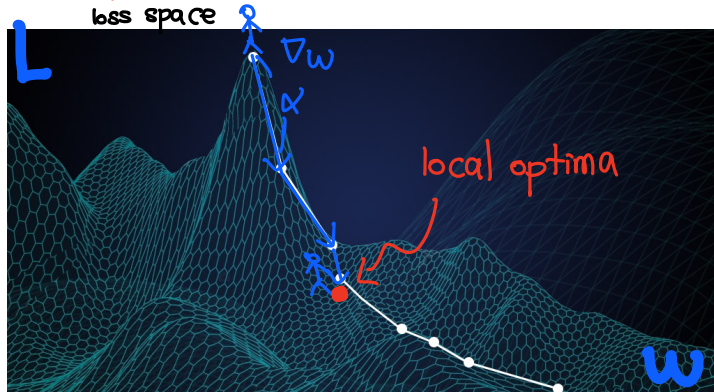




# Loss Function

학습 목적은 무엇인가? if  $y = \hat{y}$ , 0

$L \rightarrow w$ 에 대한 함수 (parameter)



$$(y - \hat{y}) = L = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{Loss}}}{w} X + b$$

$w$  data (constant)

$(X, y : \text{상수})$

• Loss Function = Target Function

• Loss =  $y \ominus \hat{y}$   
(error)  $\uparrow$   $\uparrow$  predicted value  
target value

• Q1. Loss가 0이 되면 어떤 의미일까요?

• A1.  $y = \hat{y}$

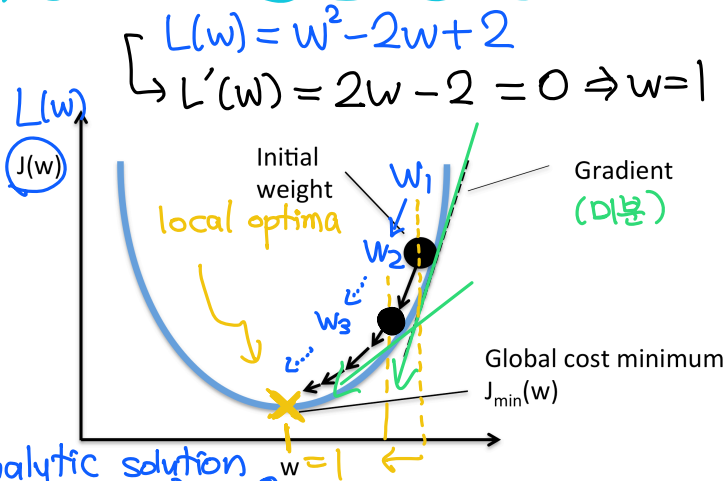
• Q2. Loss가 0이 되는 지점을 어떻게 찾을까요?

• A2. 정의한 loss function에서 0이 되는 파라미터  
를 찾아서 되. → 미분!

# Loss Function Optimization

학습 목적의 최적 포인트를 찾자 (Loss가 최소가 되는)

loss function의 최소가 되는 지점  
//



• 골짜기 가장 밑바닥으로 내려갈 수 있는 현실적인 방법

• 각 지점에서 기울기 (gradient)가 가장 큰 방향 (가파른) 방향으로 내려갑니다. gradient vector

• 한 번에 얼마나 내려가느냐 (learning rate)에 따라 내려가는 속도가 결정됩니다. = hyper-parameter

"Gradient Descent Algorithm"

$$w_{\text{new}} \leftarrow w_{\text{old}} - \nabla w \cdot \alpha$$

Q. 그냥 함수를 미분해서 0이되는 지점을 찾으면 안되나요?

✓ analytic solution  
를 찾기 힘든 이유

1. feature space가 일반적으로 다차원임.

2.  $L(w)$ 가 convex가 아님.

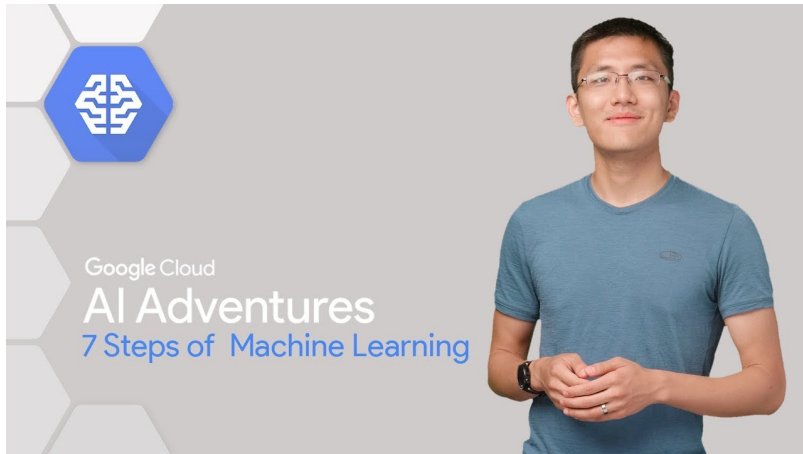
3. 다차원 공간에서 미분해 결과? 최소를 찾기 힘들

( 3. 다차원 공간에서 극값을 찾고 좌표 찾기 BB.  
e.g. saddle point

## 5 머신러닝 프로젝트 진행 방법, ML Workflow

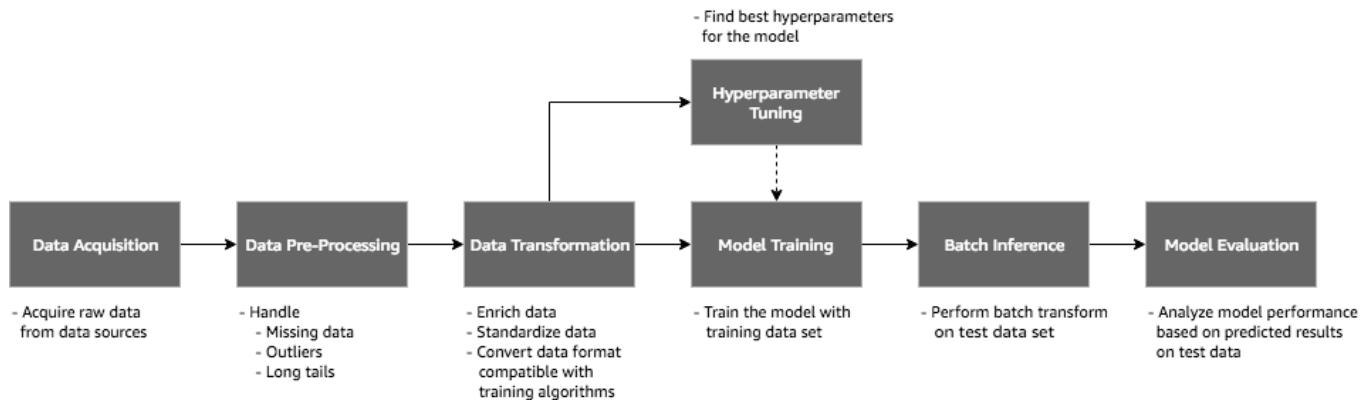
# ML Workflow Basic Concept

## 7 steps of ML Workflow



# ML Workflow Diagram

## 7 steps of ML Workflow



# ML Workflow

"Feedback"

데이터 정의 → 데이터 정제화 (EDA) → 전처리 → ML model → 평가

머신러닝 문제 정의



**End of Slides**