

深度學習 Pytorch手把手實作 分類

黃志勝

義隆電子人工智慧研發部

國立陽明交通大學 AI學院 合聘助理教授

國立台北科技大學 電資學院 合聘助理教授



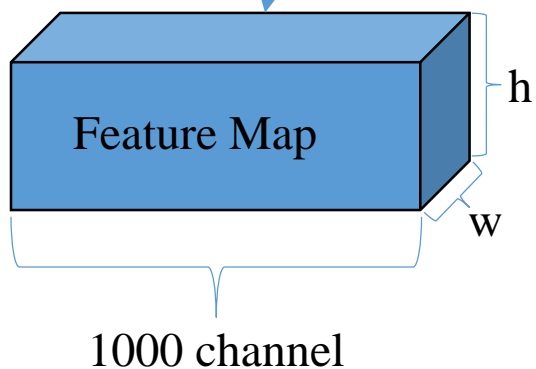
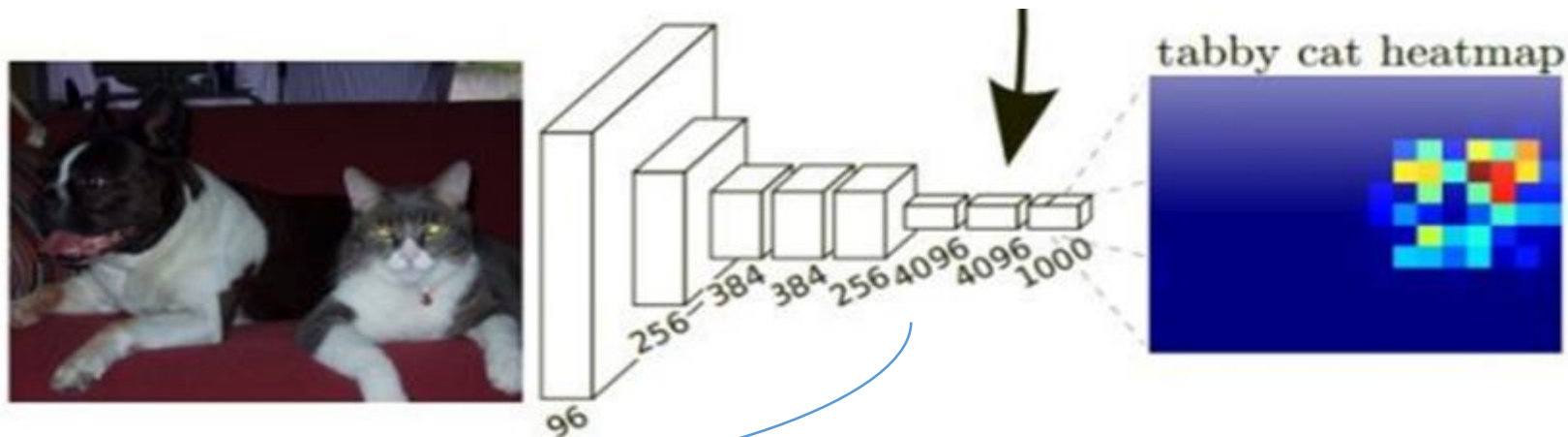
Outline

- 1. 分類任務在pytorch運作程序
- 2. 訓練過程中用到的函數
- 3. 模型建立
- 4. 範例。



Tasks

- Feature map可以做什麼？這份資料強調在分類任務上。

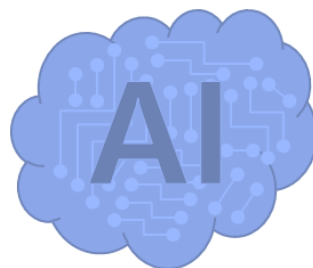
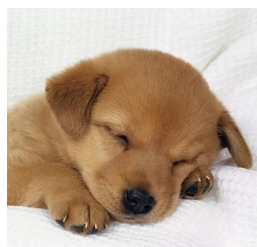


- 這張圖是貓還是狗 (Classification)
- 框出圖片內有貓和狗的位置 (Object detection)
- 從框出的物件(貓和狗)中的描繪出實際物件的輪廓 (Instance Segmentation)
- 把圖片描繪出物件(貓和狗)的輪廓 (Semantic Segmentation)

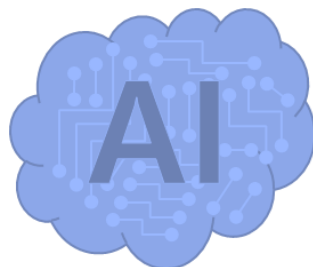


現今的人工智慧演算法就是一個映射關係

- 透過資料的學習得到一個映射函數(演算法)，將輸入的資料 x 轉換成結果 y



Dog Cat
0.99 0.01



Box1座標:(647,710) (855,889)
Box2座標:(100,100) (120,125)
...

x



$f($

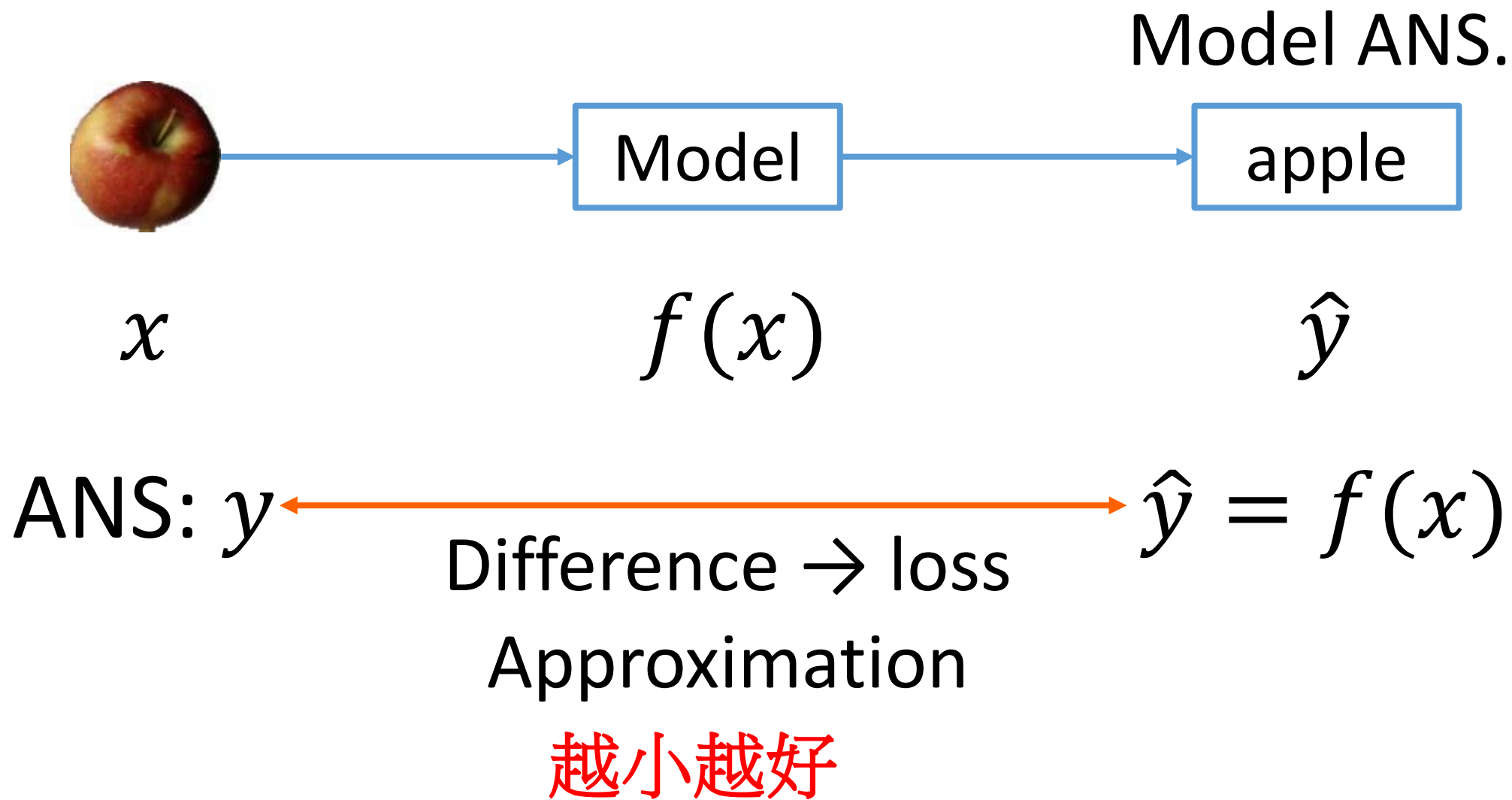
)



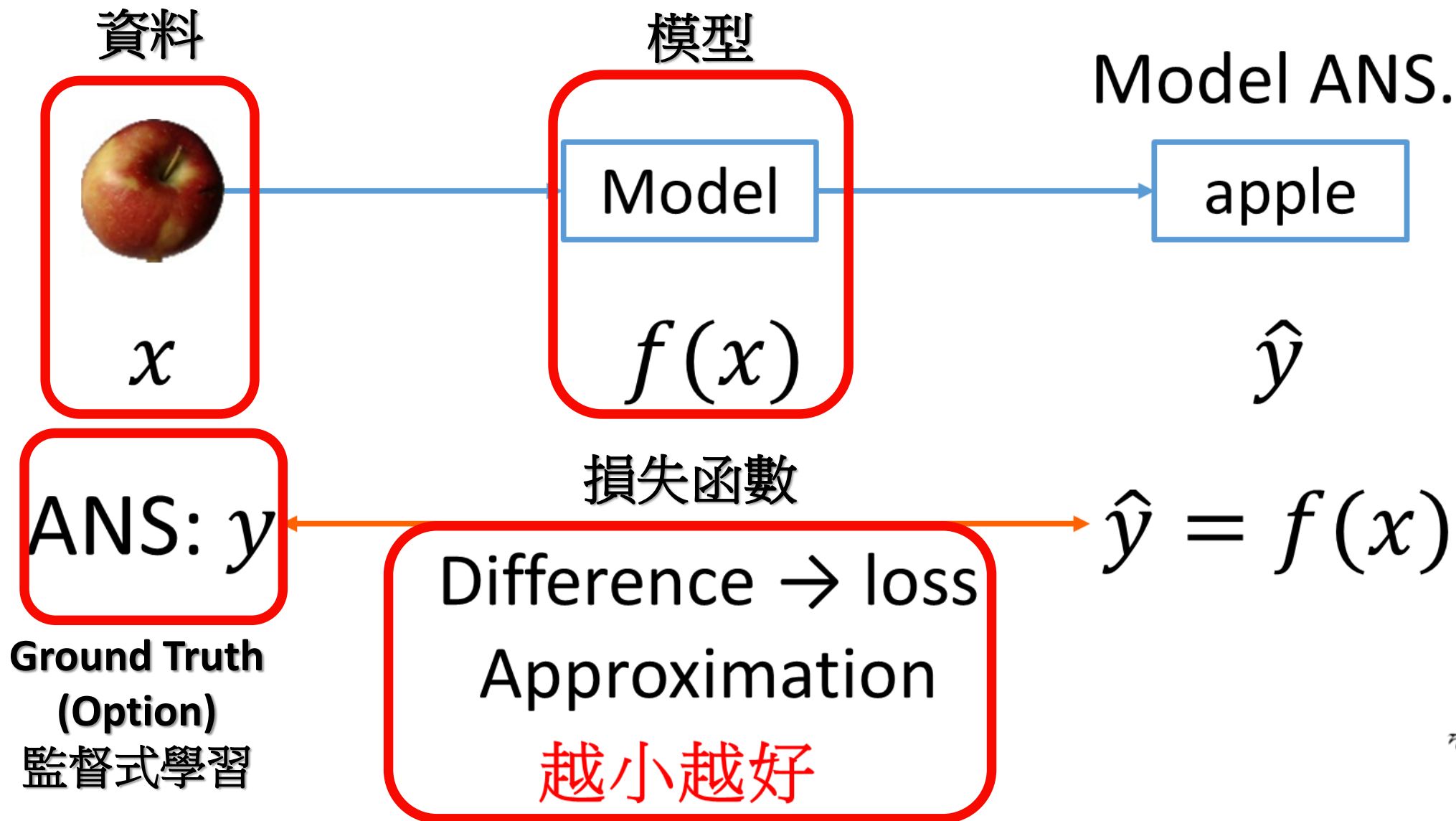
y



Classification



訓練模型必要條件



訓練模型必要條件

1. 資料 (包含Ground Truth→Supervised learning)
2. 模型 (模型結構)
3. 損失函數

最重要的: 怎麼達到剛提到的Approximation

- 學習方法:

- ☐ Model-based

- ☒ Model-free(Data driven) (現今深度學習在做的事情)



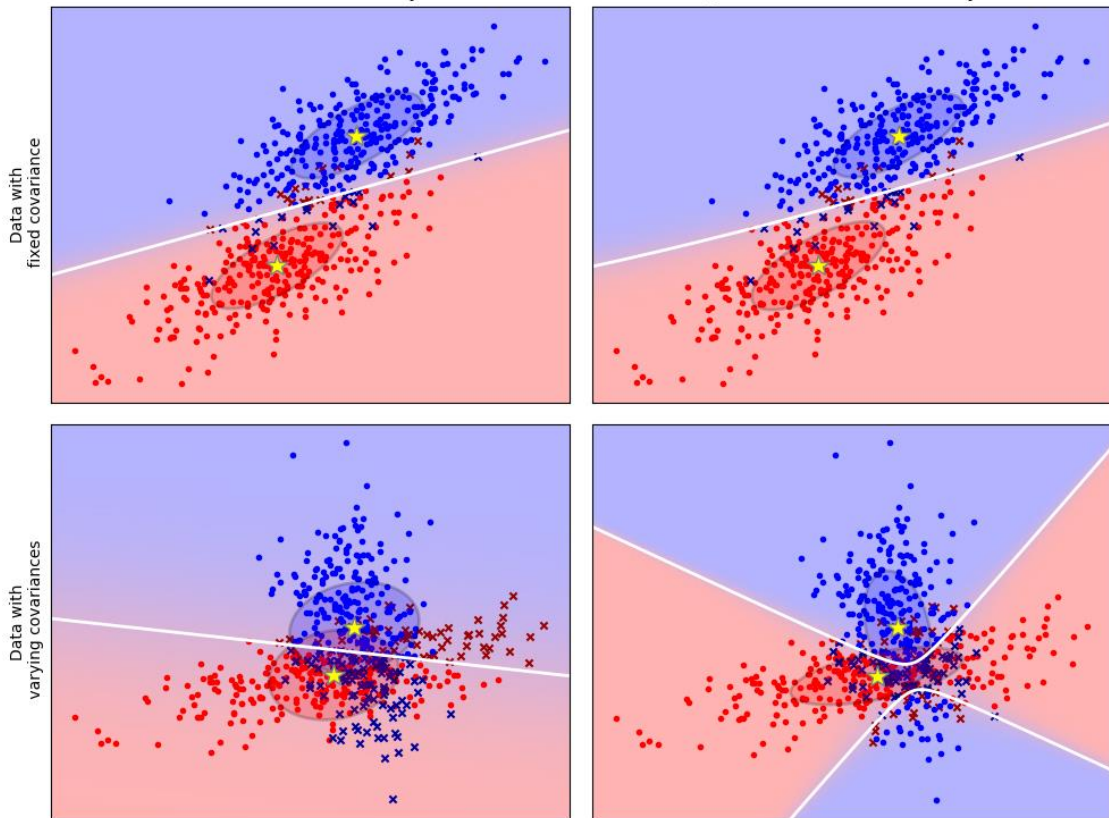
Classification

特徵空間上做分類

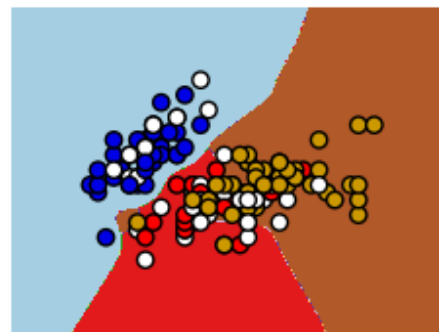
Linear Discriminant Analysis vs Quadratic Discriminant Analysis

Linear Discriminant Analysis

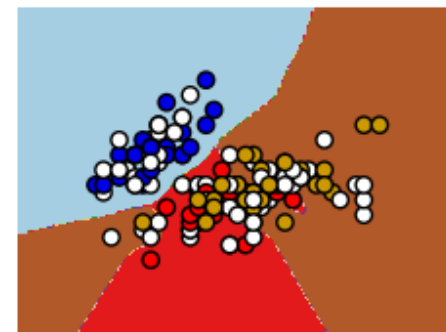
Quadratic Discriminant Analysis



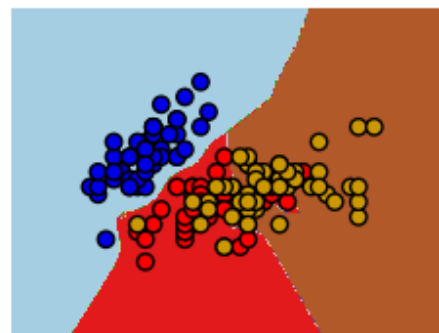
Label Spreading 30% data



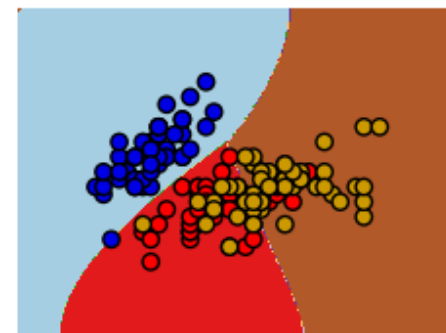
Label Spreading 50% data



Label Spreading 100% data



SVC with rbf kernel



Unlabeled points are colored white

每個點就是資料



資料

A Very simple classification problem

“How to classify {male or female} by a measured feature (body fat)?”

結構化資料

Collected data (body fat(%))

Female:{22, 25, 30, 33, 35}

Male:{ 10, 15, 20, 25, 30}

非結構化資料



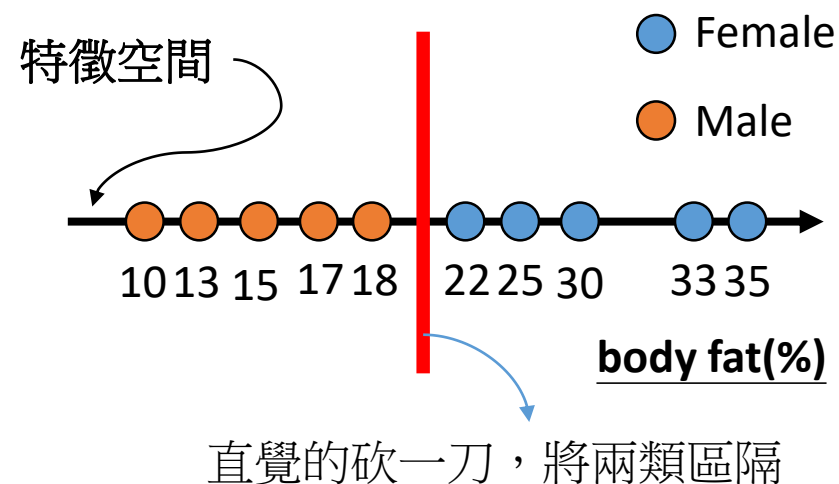
資料特徵

Female: {22, 25, 30, 33, 35}

Male: { 10, 13, 15, 17, 18}

1. 專家經驗決定閾值(threshold)在體脂肪為20%。(專家系統)
2. 資料的觀察法，將資料分布畫出來，然後人工決定閾值。
3. 用資料去推算閾值在哪裡(機器學習)。

結構化資料 → 可直接視覺化



資料特徵轉換

非結構數據 轉成 結構數據



人臉



中華民國身分證編碼過程
(Encoding)



A234567890

中華民國身分證號碼



資料特徵轉換

非結構數據 轉成 結構數據



Machine Learning
Deep Learning
(Encoder)



10011001010

專屬模型的人臉編碼



機器學習與深度學習

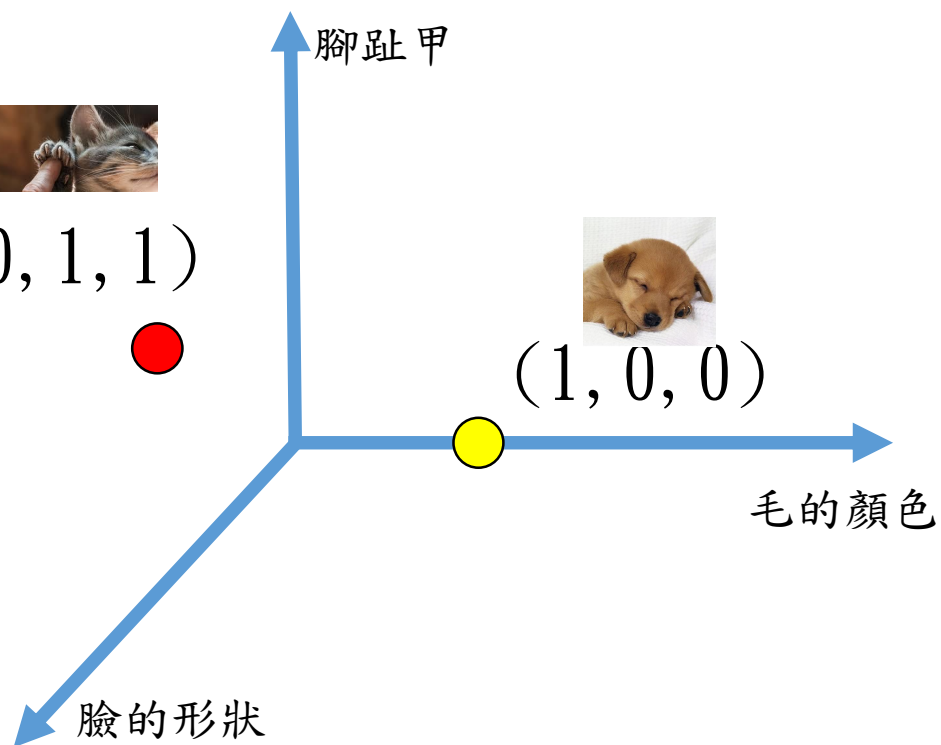
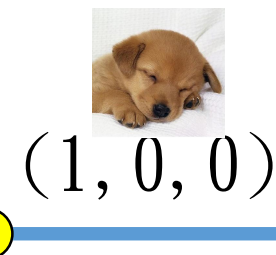
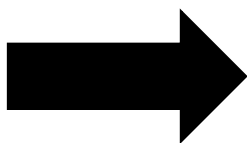
特徵轉換

機器學習



Hand-crafted Feature Extractor

量化特徵
(Feature Extraction)



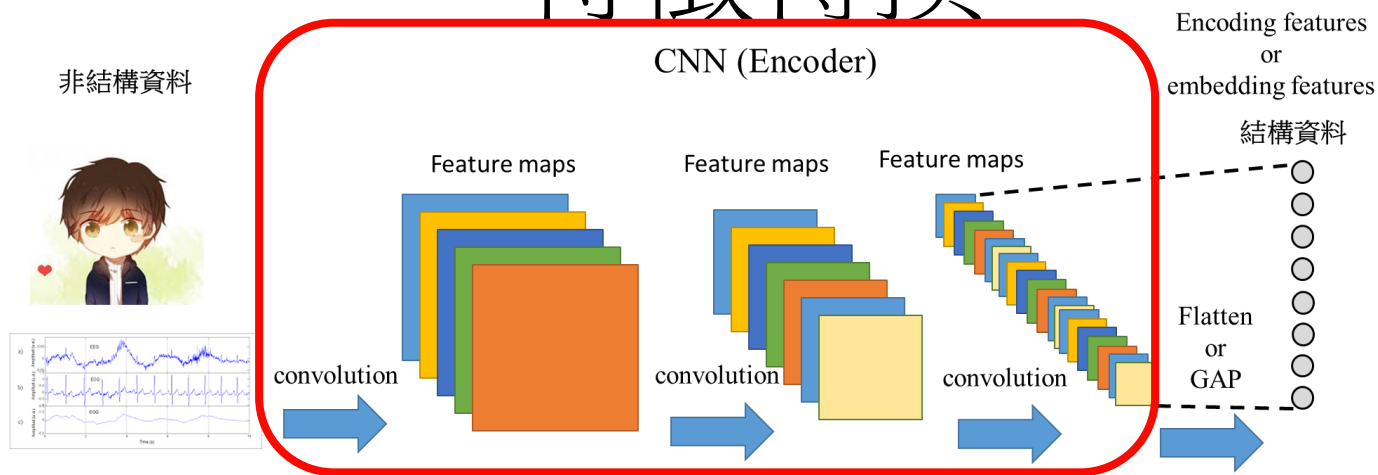
毛的顏色：花色(0)和非花色(1)
 臉的形狀：尖臉(0)和平臉(1)
 腳趾甲：不尖(0)和尖(1)



機器學習與深度學習

特徵轉換

深度學習



非結構資料
圖像

特徵擷取

結構資料 (d 維度)

類別	Embedding 1	...	Embedding d
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Deep Learning

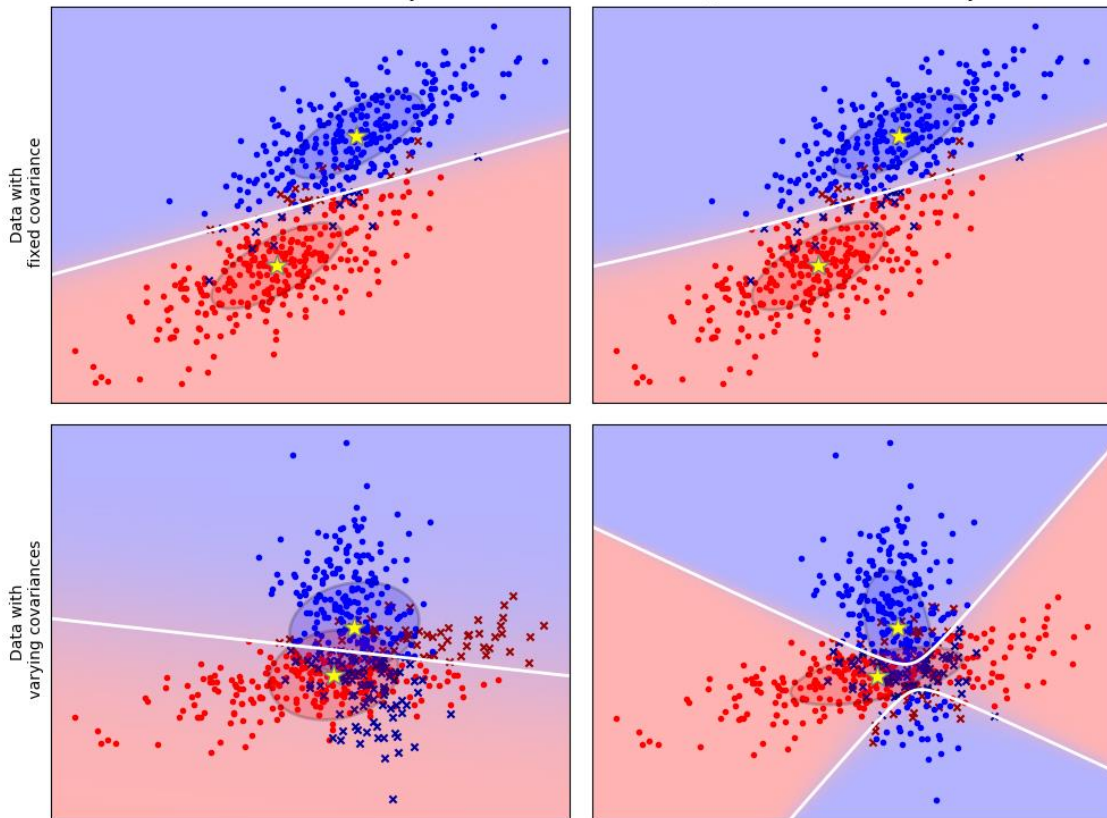


Classification

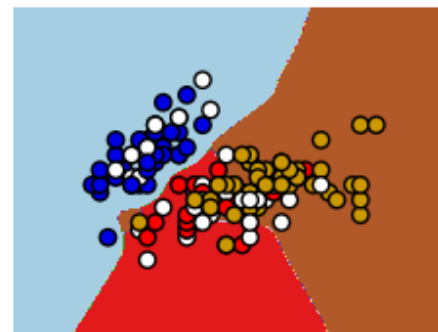
Linear Discriminant Analysis vs Quadratic Discriminant Analysis

Linear Discriminant Analysis

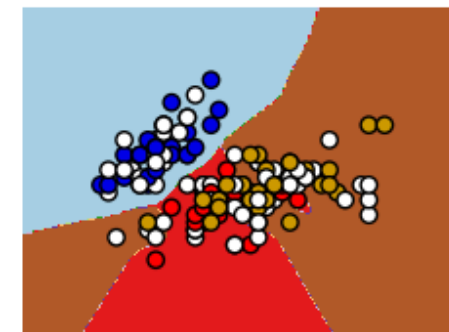
Quadratic Discriminant Analysis



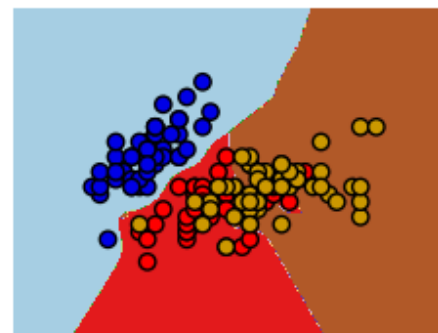
Label Spreading 30% data



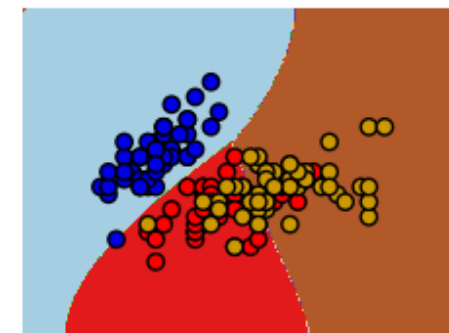
Label Spreading 50% data



Label Spreading 100% data



SVC with rbf kernel



Unlabeled points are colored white

不同顏色之間的線就是分類的decision boundary

依據loss達到， $y \approx \hat{y}$



訓練模型必要條件

最重要的: 怎麼達到剛提到的**Approximation**

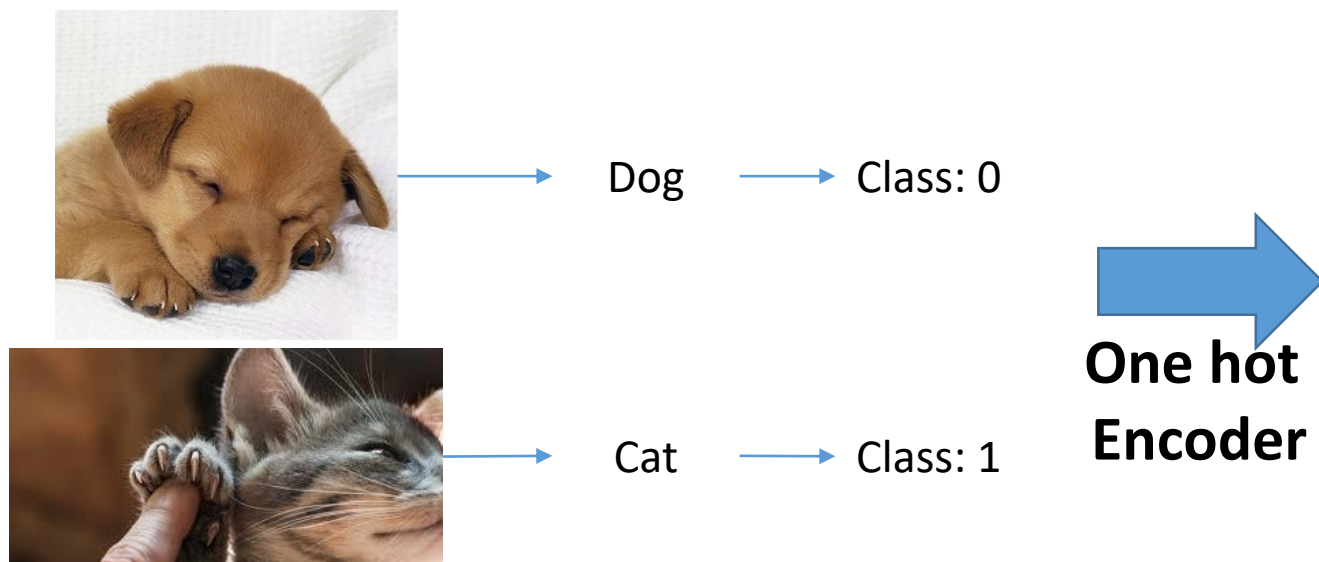
依據**loss**達到, $y \approx \hat{y}$

• 學習方法:



▣ Model-based (今天不講, 可以參考去年的課程內容)

■ Model-free(Data driven) (現今深度學習在做的事情)

在分類任務,



y



x	Class 0	Class 1
	1	0
	0	1




訓練模型

Aim for any Supervised Learning Algorithm

y

x	Class 0	Class 1
	1	0
	0	1

$y \approx \hat{y}$
Approximation



\hat{y}

$f(x)$	Class 0	Class 1
$f(\text{img alt="A small brown puppy lying down." data-bbox="649 514 729 654"})$	0.9	0.1
$f(\text{img alt="A close-up of a cat's face and paws." data-bbox="618 678 761 808"})$	0.01	0.99

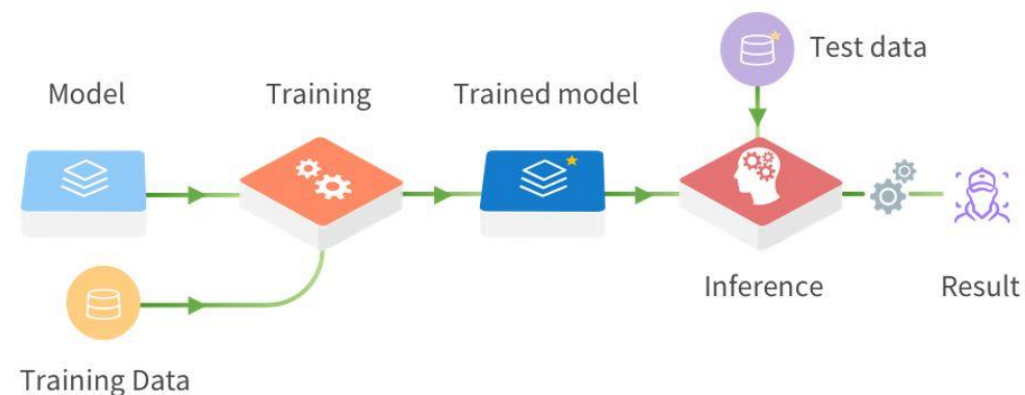
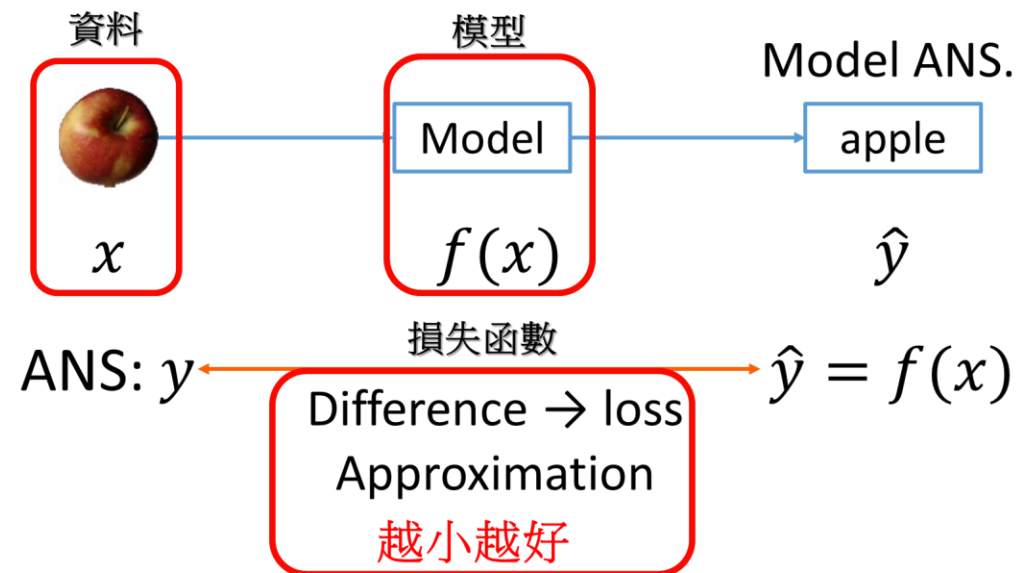


分類任務在pytorch運作程序

訓練模型

- 0. GPU (是否使用CUDA)
- 1. 資料 (Dataloader)
- 2. 模型架構定義
- 3. 損失函數
- 4. 模型如何更新(Optimotor宣告)
- 5. 模型開始訓練(batch from Dataloader)

Jupyter Notebook



範例

- 1.範例介紹: 將以MNIST進行模型實作



- 2 範例介紹: 以水果資料集(請至GitHub下載)

> deep learning course 2021 > dataset > Example_fruit >



Apple



Banana



Watermelon

