

---

# AI Concept

**Jong Yih Kuo**

**[jykuo@ntut.edu.tw](mailto:jykuo@ntut.edu.tw)**

**Department of Computer Science and  
Information Engineering  
National Taipei University of Technology**

# Mathematical Symbols

符號	說明
$\simeq$	approximately equal to (趨近)
$\equiv$	equivlent to (全等、定義)
$\propto$	proportional to (正比)
$\infty$	infinity (無限大)
$x \mapsto a$	x maps to a
$x \rightarrow a$	x approaches a
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	$f(x)$ — 當 $x$ 趨近於 $a$ 時
$\operatorname{argmax}_x f(x)$	最大化 $f(x)$
$\operatorname{argmin}_x f(x)$	最小化 $f(x)$
$\lceil x \rceil$	ceil 函數 (天花板)
$\lfloor x \rfloor$	floor 函數 (地板)
$\theta^{\wedge}$	最大似然估計

# Latin symbols

大寫	小寫	寫法	念法	提示
A	$\alpha$	alpha	'æ lfə	
B	$\beta$	beta	'betə	
$\Gamma$	$\gamma$	gamma	'gæ mə	
$\Delta$	$\delta$	delta	'deltə	
E	$\epsilon$	epsilon	'epsɪlən	與Yu 的區分在第一個音為 e
Z	$\zeta$	zeta	'zitə	
H	$\eta$	eta	'eitə	
$\Theta$	$\theta$	theta	'θitə	
I	$\iota$	iota	aɪ'ɔʊtə	iota
K	$\kappa$	kappa	'kæ pə	
$\Lambda$	$\lambda$	lambda	'læ pə	

# Latin symbols

大寫	小寫	寫法	念法	提示
M	μ	mu	'mjuə	
N	ν	nu	'nju	
Ξ	ξ	xi	'saɪ	cy, 為了與 Ψ ψ 區分可念 k-si, 也有人念 zi
O	ο	omicron	'ɔʊmaɪkrən	
Π	π	pi	'paɪ	有 py 與 'pai 兩種念法
P	ρ	rho	'rɔʊ	
Σ	σ	sigma	'sɪgmə	
T	τ	tau	'tau	
Υ	υ	upsilon	'jʊpsɪlən	與 E ε 的區分在第一個音為 u 或 a
Φ	φ	phi	'faɪ	fy
X	χ	chi	'kaɪ	ky
Ψ	ψ	psi	'psaɪ	cy, 為了與 Ξ ξ 區分可念 p-si, 也有人念 'psaɪ
Ω	ω	omega	'ɔʊmɛgə	

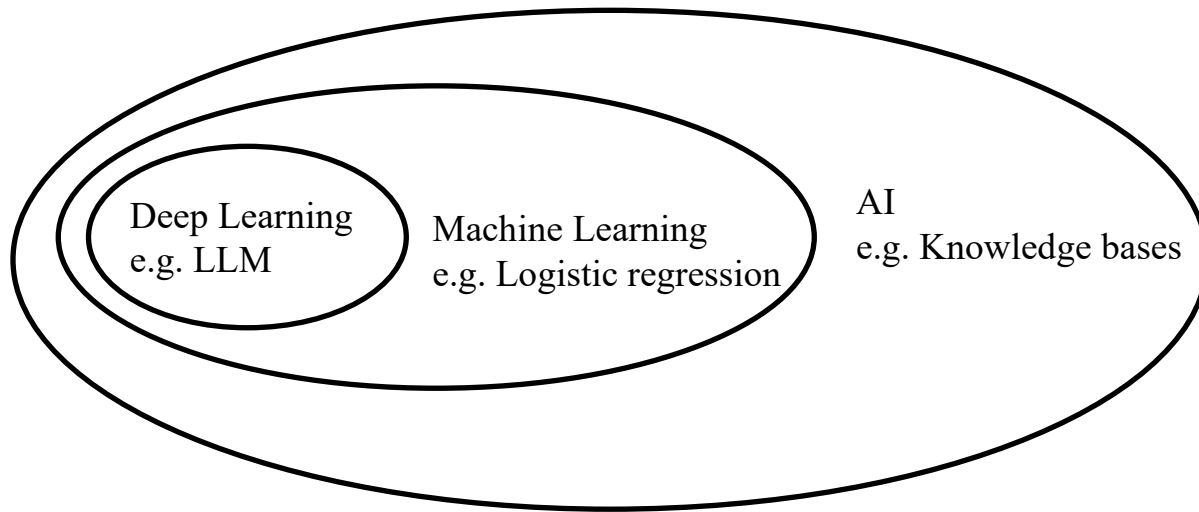
# Marker Symbols

符號	念法
$a^{\wedge}$	a hat
$a^{\sim}$	a tilde
$a^{\overline{\phantom{x}}}$	a bar
$a^{\cdot}$	a dot
$f'$	f prime
$a_k$	a sub k
$a^k$	a sup k
$a/b$	a over b
$\star$	star
$\wedge$	wedge
$\vee$	vee
$\forall$	forall

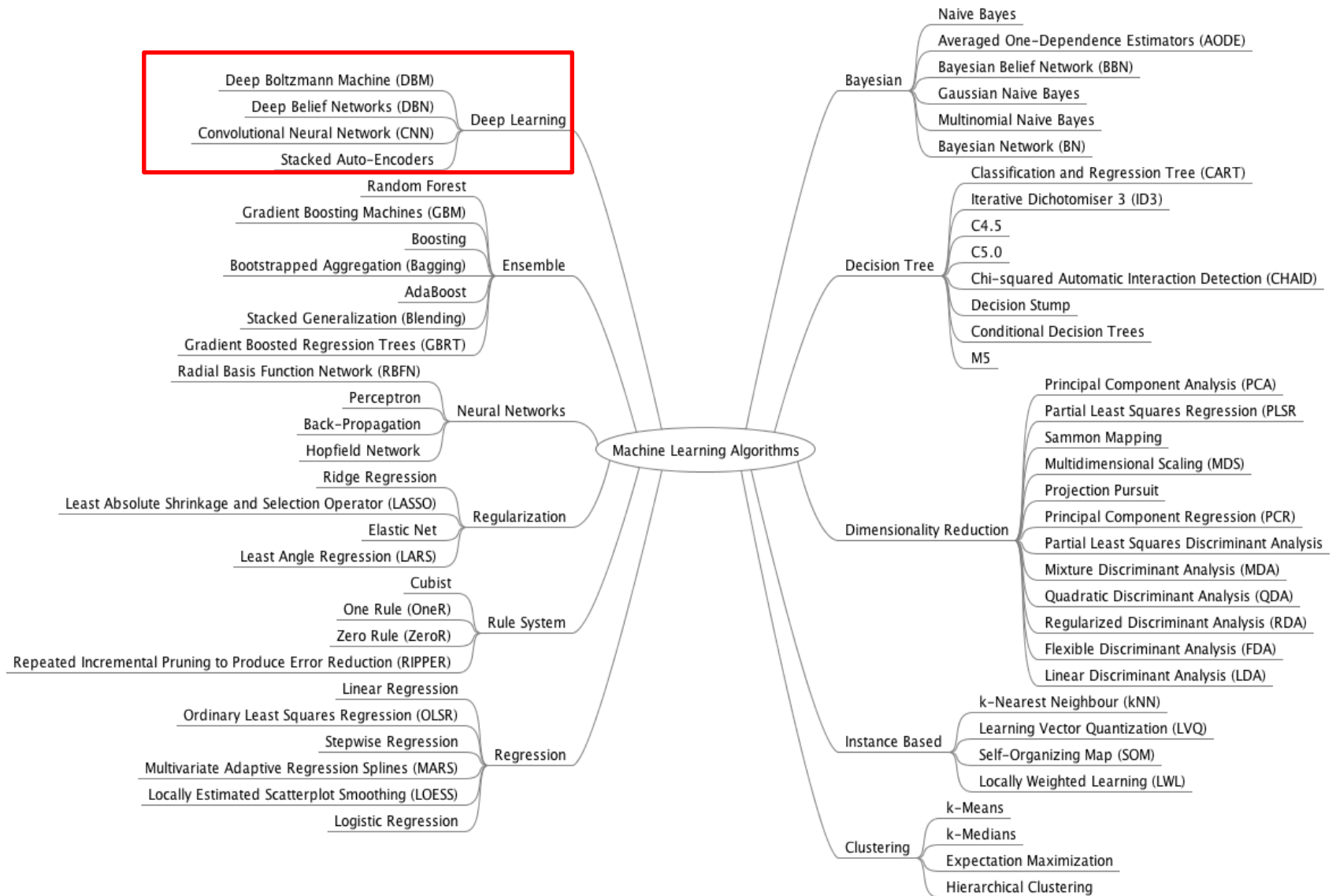
# Artificial Intelligence

## ❑ Deep learning

- is a set of algorithms in machine learning that attempt to learn in multiple levels, corresponding to different levels of abstraction.



# Artificial Intelligence



# AI vs. Statistical Inference

## □ 機器學習與統計推論(Statistical Inference/Model)

### ○ 統計學著重因果推理

- 統計模型主要用於推論資料中的關係，以及建立能預測未來值的模型，並著重於資料關係之推論。
- 實驗目的希望證明資料之間關係，具有一定程度的統計顯著性，以及可解釋性。

### ○ 機器學習著重預測結果

- 目的是建構一個可重複預測的模型。
- 較不著重於資料間的可解釋性。
  - 有許多黑箱模型，無法解釋模型判讀原因，較難證明資料間的關係。
- 近年有越來越多研究重視解釋性，避免讓機器學到Garbage。

### ○ 範例：海灘上冰淇淋店，當冰淇淋銷量高，溺水事件數量也高，冰淇淋的賣量跟溺水人數成正比。

- 多吃冰淇淋會造成溺水，是很大的邏輯謬論。



# AI vs. Statistical Inference

## □ 統計推論(Statistical Model)

- 假設、量化模型規劃、問卷設計、蒐集資料數據、統計分析、驗證假設
- 運用少樣的抽樣資料數據，推論全局的概況。
- 影響發卡銀行核定卡片額度因素，包含性別、年齡、月收入、學歷、信用紀錄等，這些因素是透過統計驗證而得。發卡銀行運用此統計模型提供行員簡單快速計算核定信用卡額度。

## □ 統計推論是AI學習背後的技術基礎

- 資料分析、演算法設計、實驗操作與解釋，都需要統計。
- 統計學的線性迴歸模型和貝葉斯統計，是機器學習中演算法
- 機器學習部分模型依賴統計分布(如常態分佈)作為懲罰項權重更新時依賴的分布。
- 強化學習中，隨機環境、狀態轉移和連續隨機行為是以統計學為基礎。

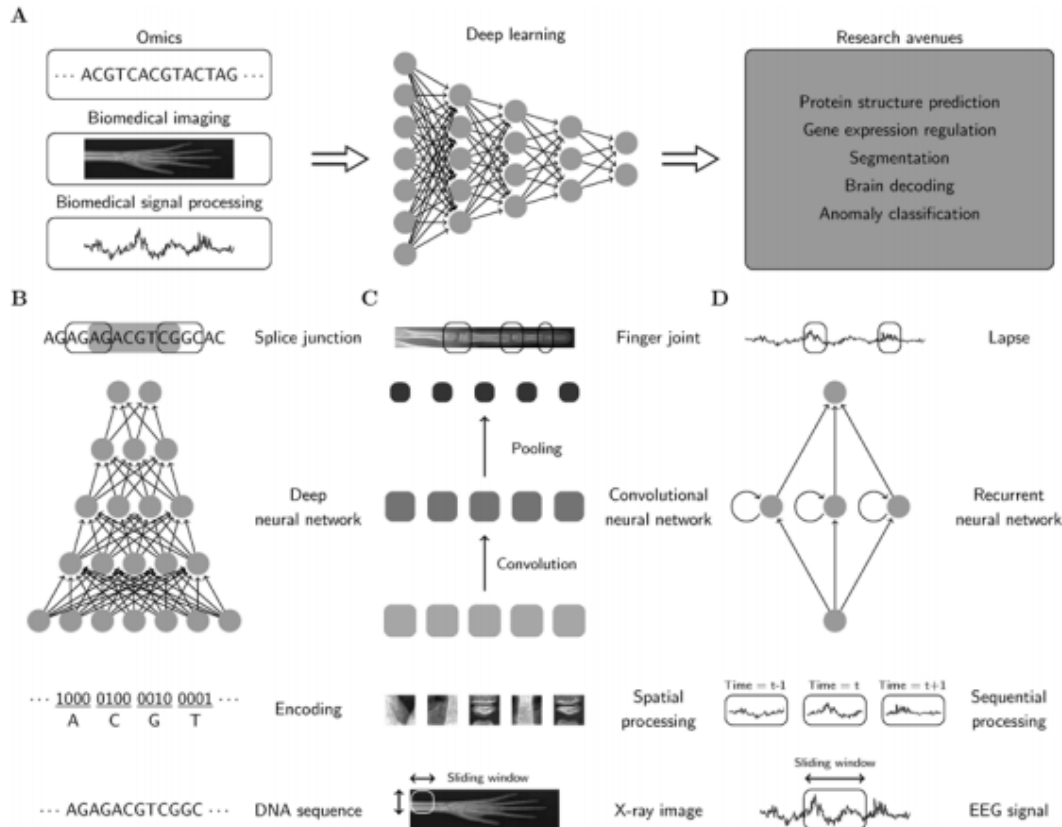
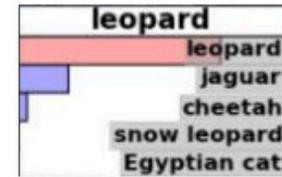
# AI vs. Statistical Inference

項目	統計推論	人工智慧
定義	資料整理、歸類、結果解釋	多層次、資料交錯反覆學習
目的	推論因果	預測未知
流程	先有問題 → 設計問項 → 蒐集數據	先有目的 → 從既有數據中建立演算法
建立模型	目的是描述因果關係	建模的目的是為了對未來數據進行預測，不關心模型是否可以解釋
資料來源	抽樣	大量或全部資料
結果與應用	WHY 為什麼、因果關係	WHAT 是什麼、判別結果
限制	樣本數有限、僅限單次分析、無法反覆學習	缺乏明確目的、或缺乏大量資料，則無法自動反覆學習及修正

# Machine Learning $\approx$ Look for a Function



Classification



# MNIST Data Set

❑ 手寫數字MNIST資料庫是被廣泛運用在機器學習訓練及測試的資料庫。

○ 訓練資料: 60,000 筆

○ 測試資料: 10,000 筆

○ 影像大小: 28 x 28

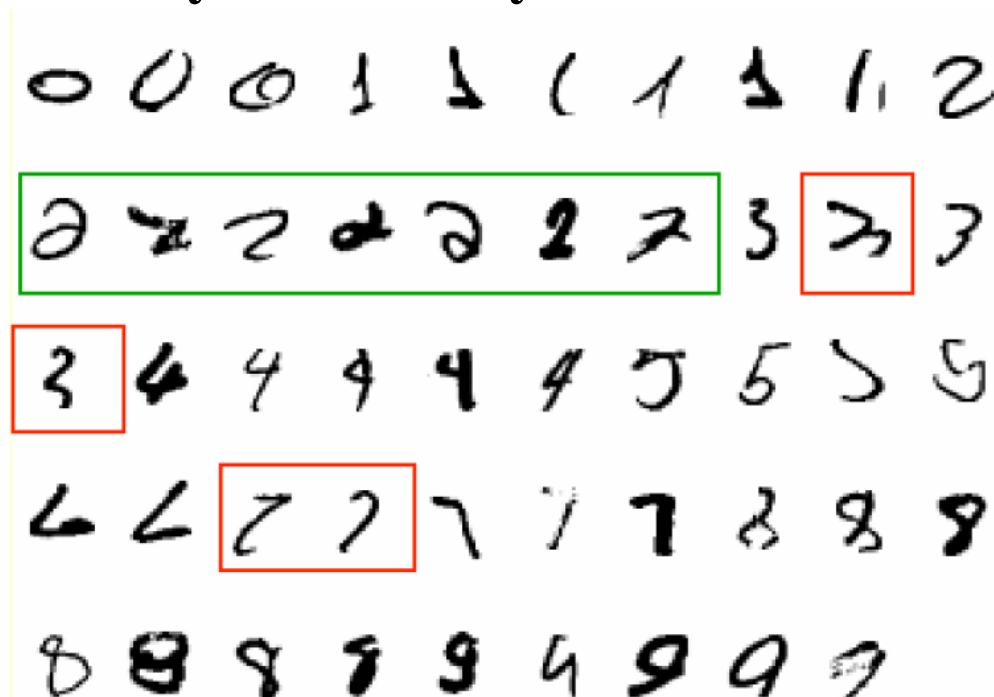


MNIST: Mixed National Institute of Standards and Technology database

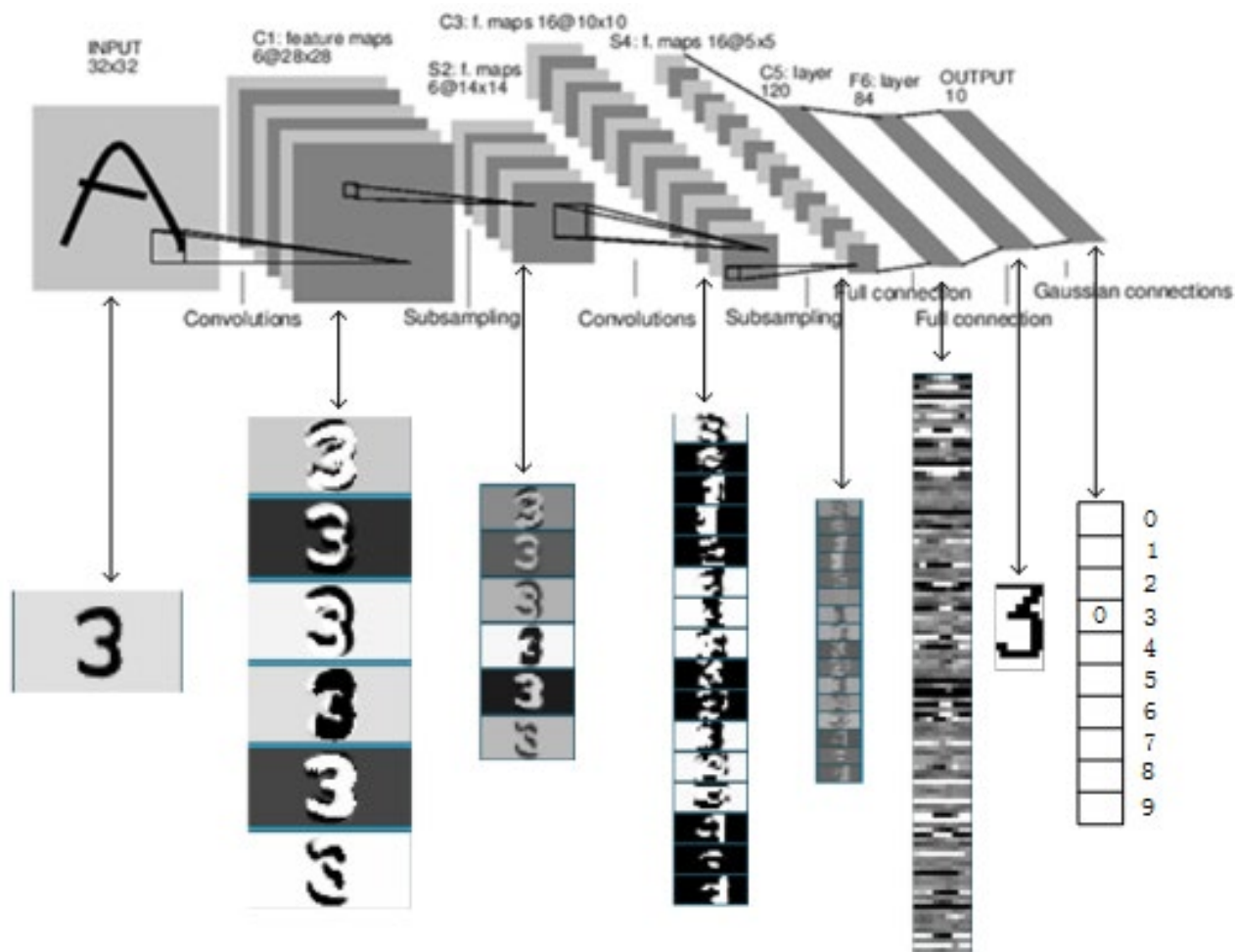
<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>

# MNIST Data Set

- It is very hard to say what makes a 2



# LeNet-5



# Deep Learning 三個步驟

---

