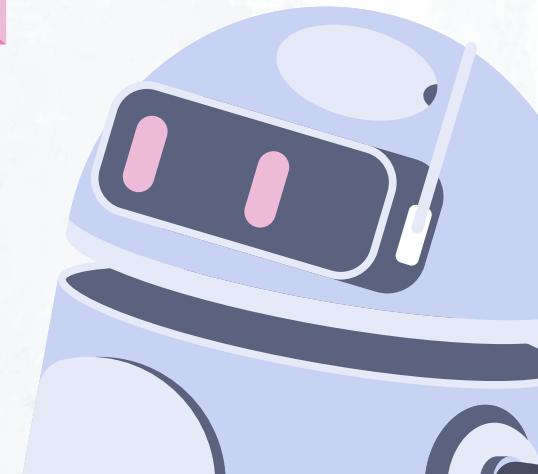


Artificial Intelligence →

講師: 陳聖文 (Wayne)

(AI)



大綱

- 01 → 認識講師
- 02 → 什麼是人工智慧？
- 03 → 人工智慧的應用
- 04 → 人工智慧、機器學習與深度學習
- 05 → 問答 Q&A

01 →

認識講師

(AI)



陳聖文 (Wayne)

RESEARCH ASSISTANT

+886 906-512-872

swchen357951@gmail.com

EXPERIENCE

2022

中華民國系統科學與工程研討會
基於 YOLO V4 之胸腔微骨裂輔助
辨識系統

數位生活科技研討會

基於深度學習之肺腺癌腫瘤氣道
擴散

離島資訊技術與應用研討會

基於 Mask R-CNN 之腹腔器官組織
分割

~ 2021

數位生活科技研討會

基於 Mask R-CNN 之 3D 醫學影像
器官組織分割

國科會計畫

基於深度學習之多模態 3D 醫學影
像定位、分割與擴增系統

LANGUAGE



Java



JavaScript



Python

MAIN SKILLS



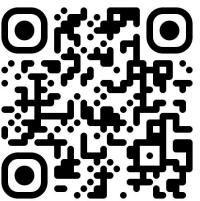
Tensorflow



Docker



Vue.js



目前的專案

奇美醫院放射科
顱內出血人工智慧平台

安南醫院麻醉科
智慧問診系統

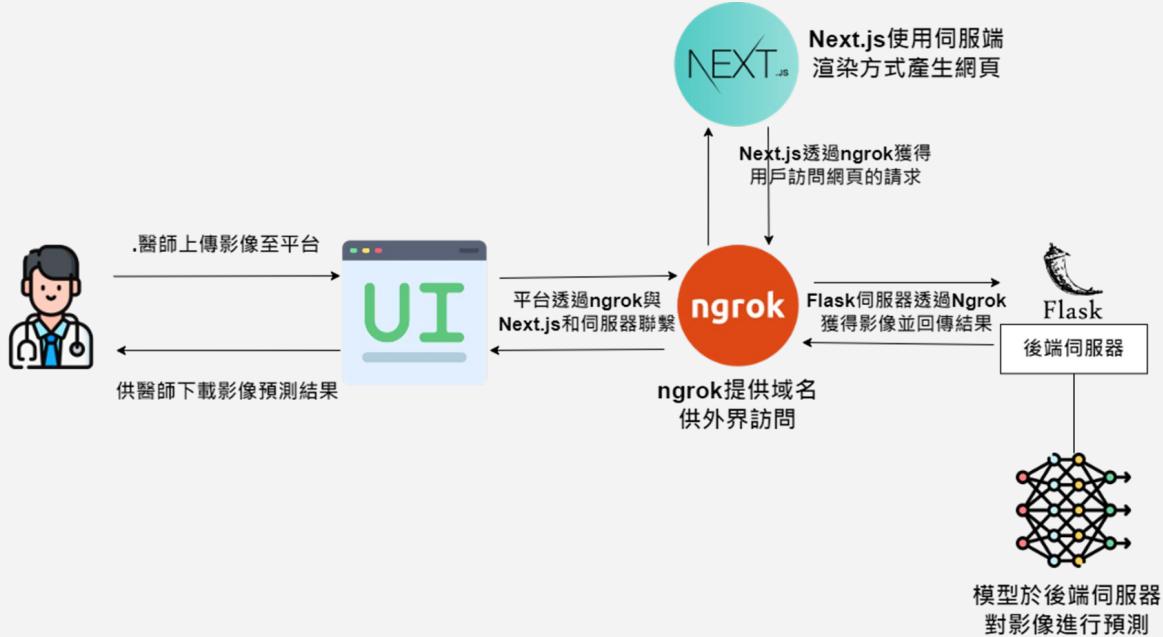
01

基於 YOLO V4 之胸腔微骨裂輔助辨識系統

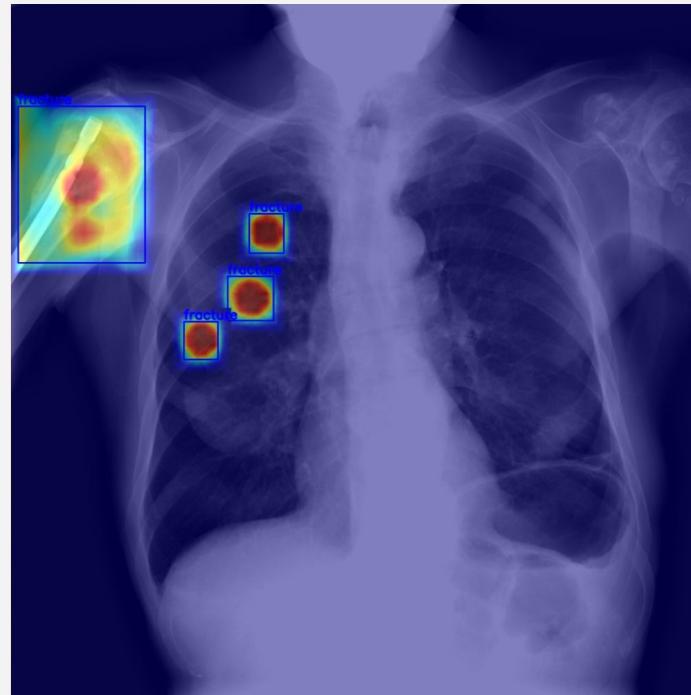
胸腔X光片 (1/4)



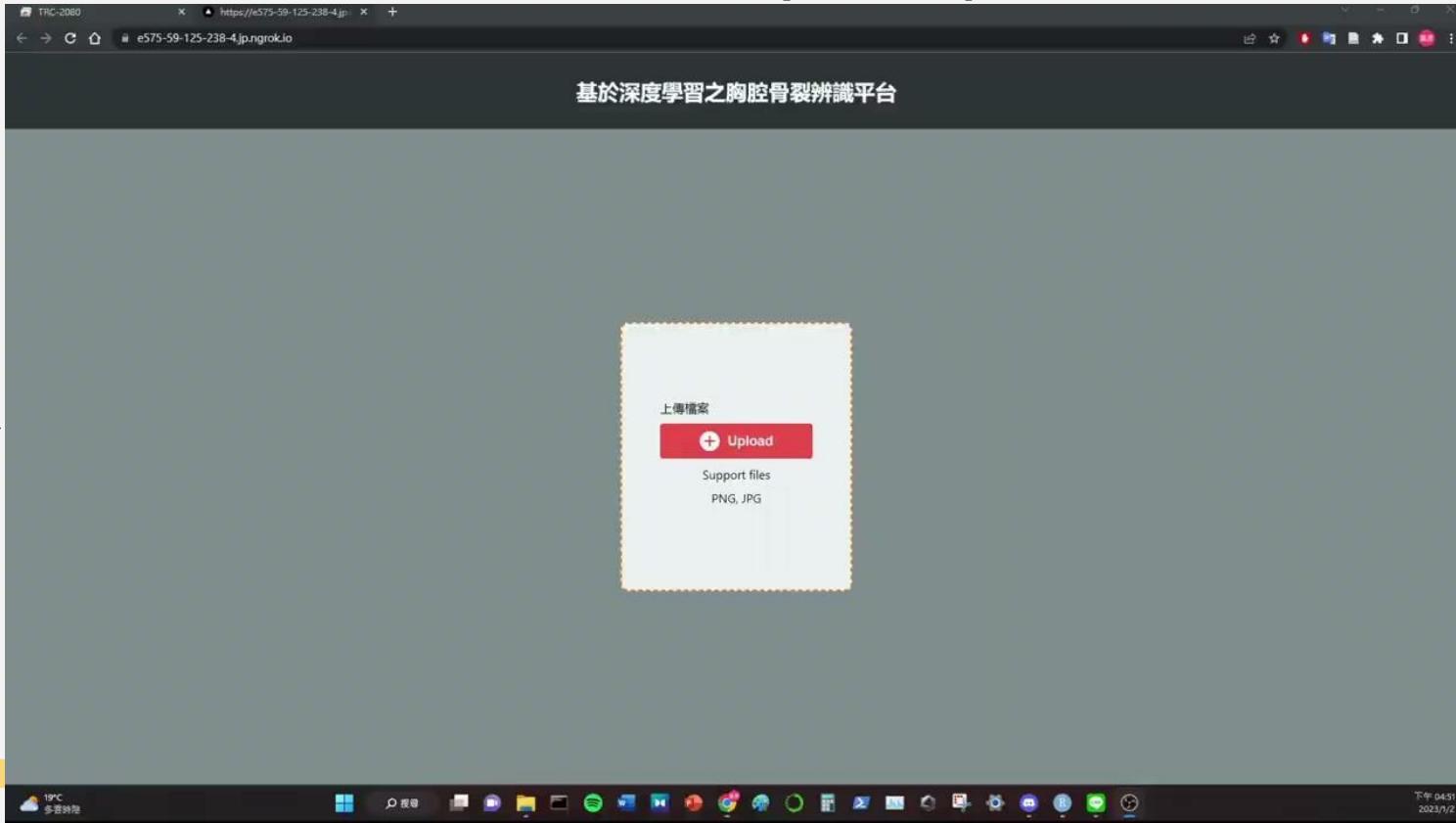
系統架構 (2/4)



預測結果 (3/4)



DEMO (4/4)



02

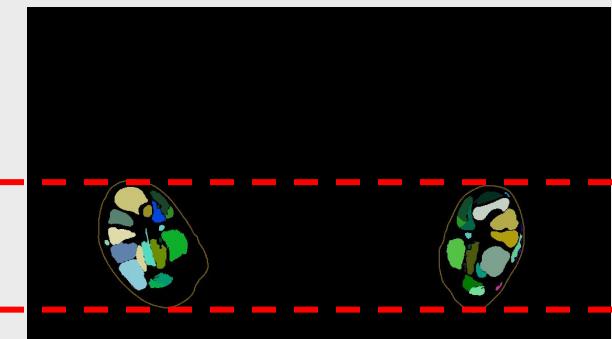
基於MASK R-CNN 之3D醫學影像器官組織分割

◆ 摘要

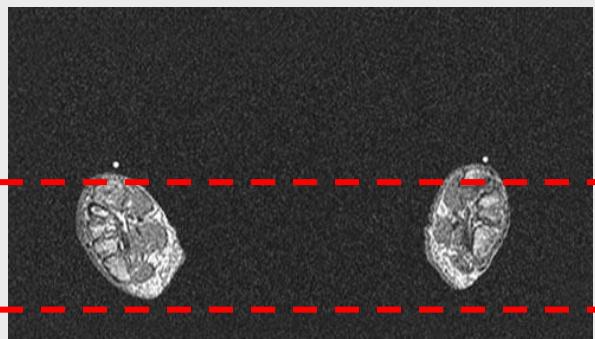




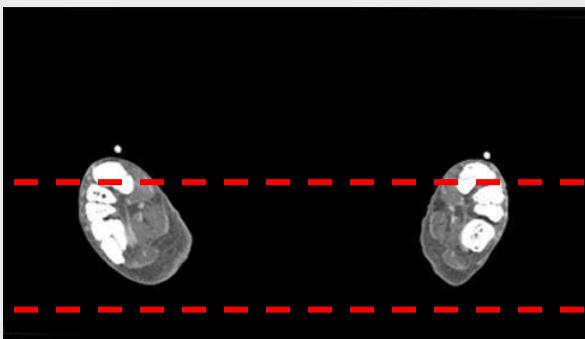
摘要



以CRYO-人體冷凍刨片的標
記



MR-核磁共振成像



CT-電腦段層掃描

摘要

2D影像電腦自動對位使用：

- 平移
- 平移加旋轉

影像對齊

01

02

第一階段

03

第二階段

將器官組織區分為13大類，進行5-Ford進行訓練與測試。

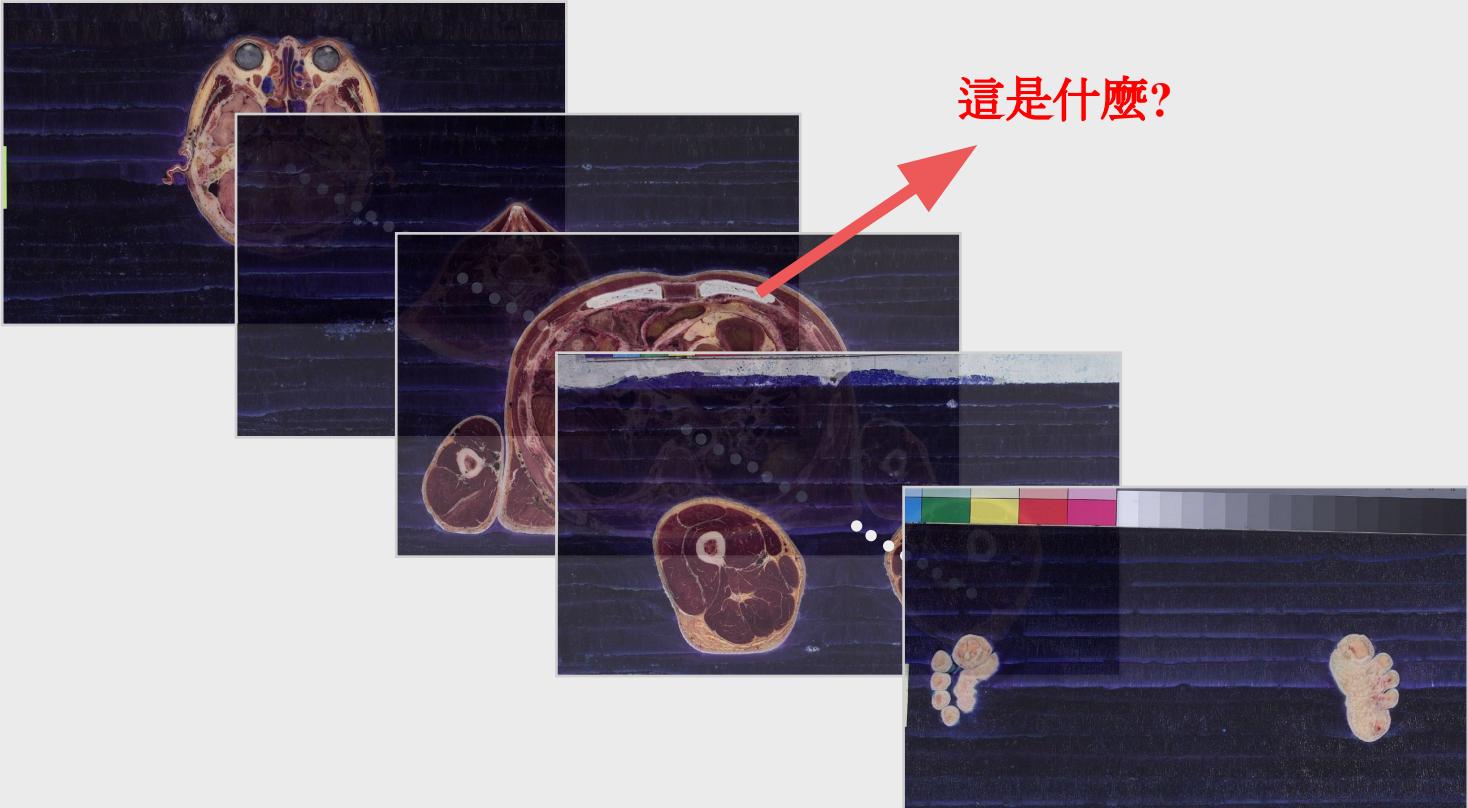
- 正確率為91.1%。

針對 13 大類別中個別的器官組織進行細分類，並使用 5-Ford進行訓練與測試。

- 骨骼系統正確率為90.9%
- 感官系統正確率為90.7%

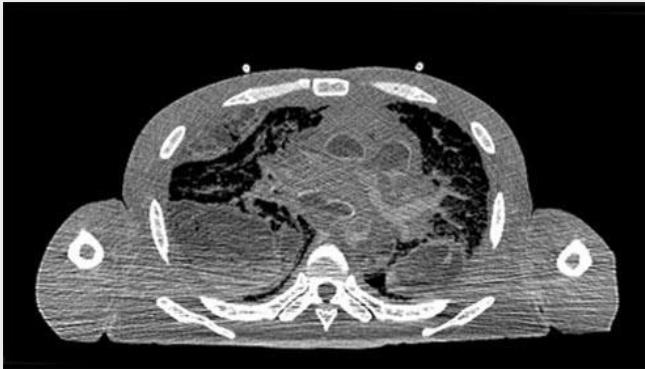


摘要





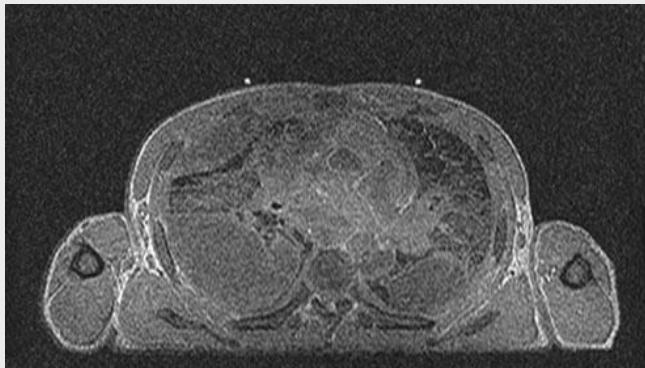
摘要



CT (電腦斷層掃描)影像

主要用於觀察骨折、器官

常用於檢查腹腔



MR(核磁共振成像)影
像

主要用於觀察”軟組織”

常用於檢查心臟、腦部等等

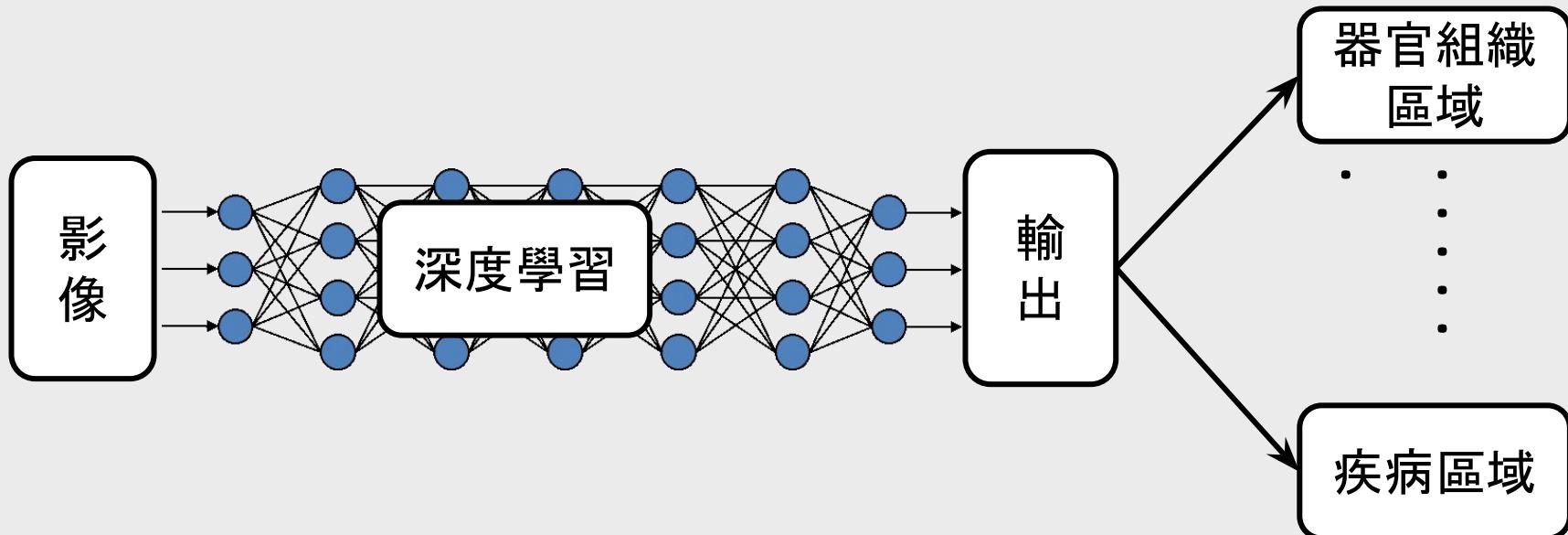
...



摘要

	輻射	時間	主要觀察
CT(電腦斷層掃描)影像	O	大約5分鐘	硬組織
MR(核磁共振成像)影像	X	至少30分鐘	軟組織

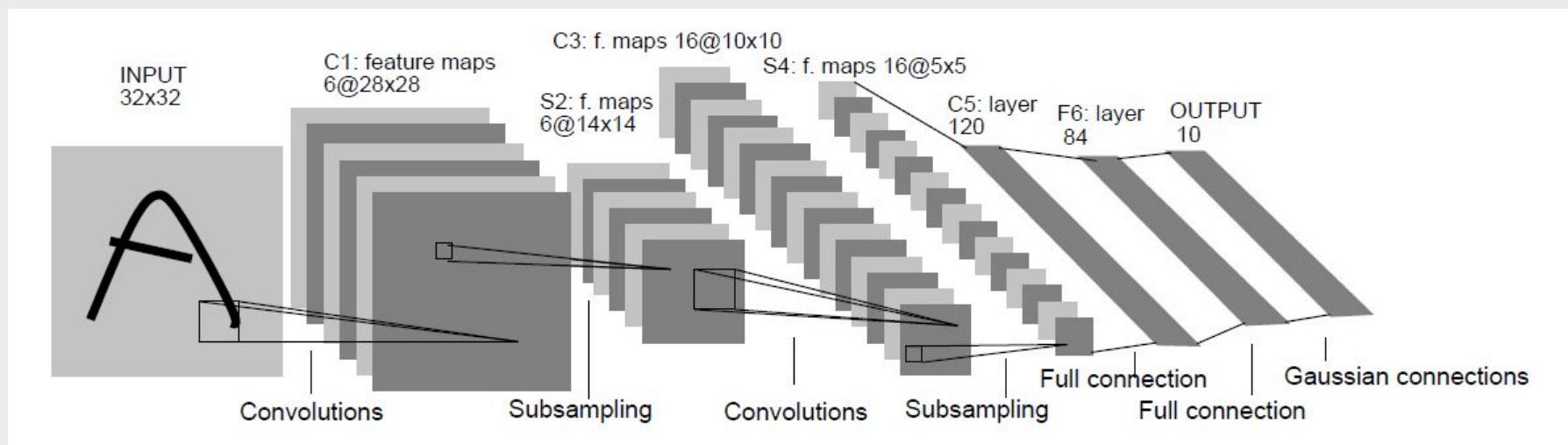
◆ 摘要



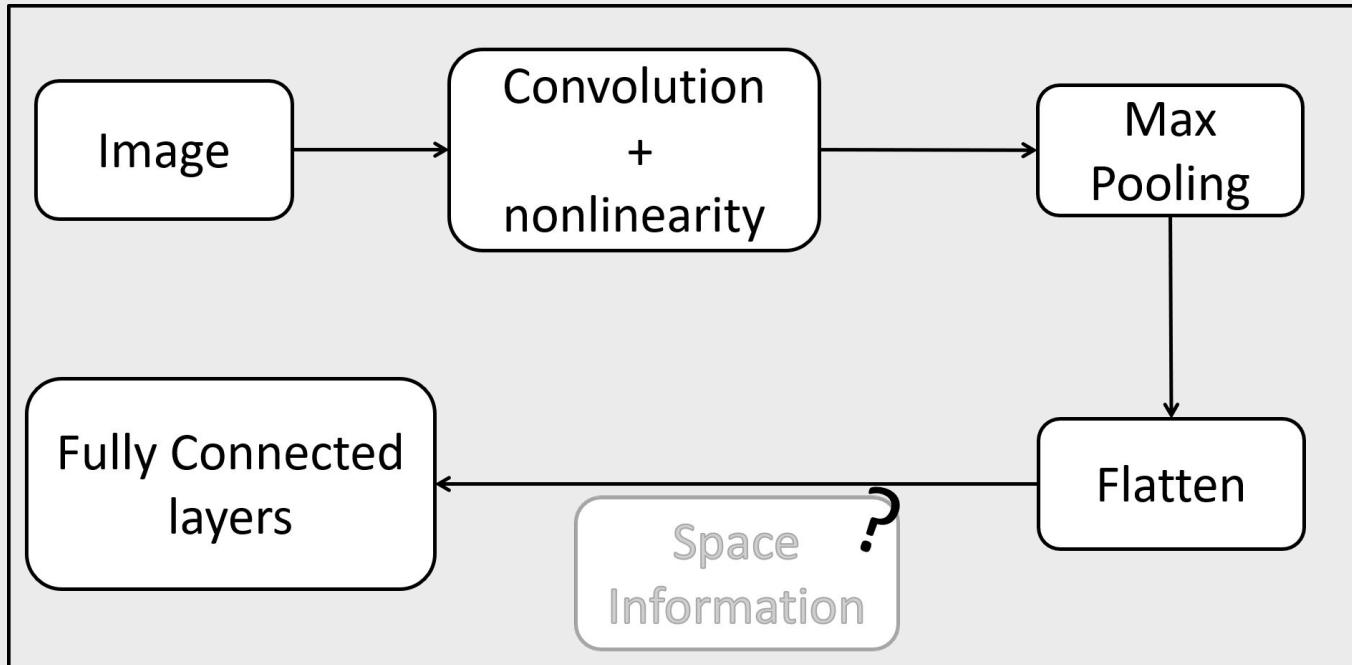


摘要

CNN



CNN





摘要

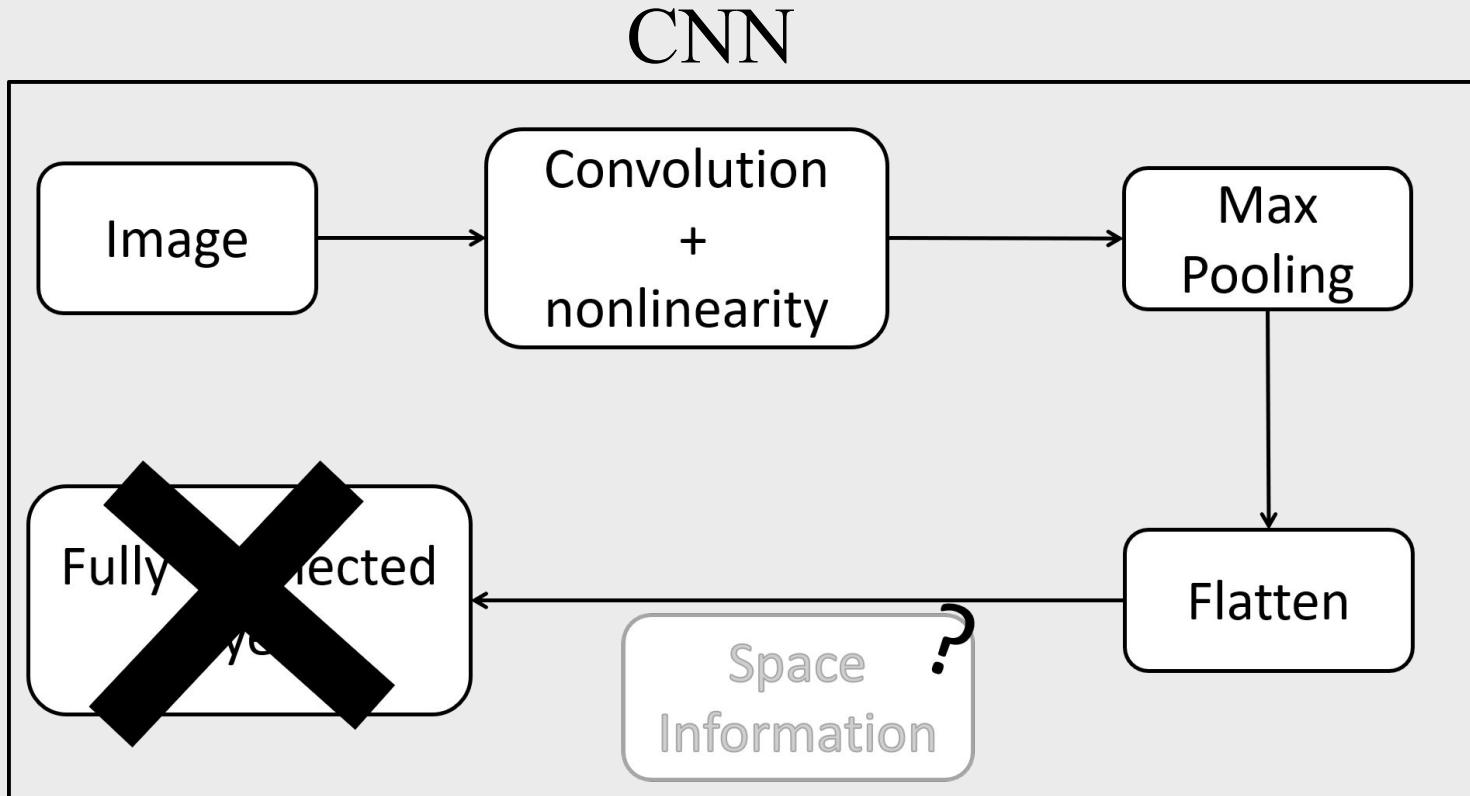


Fully Convolutional Networks(FCN)

Jonathan Long



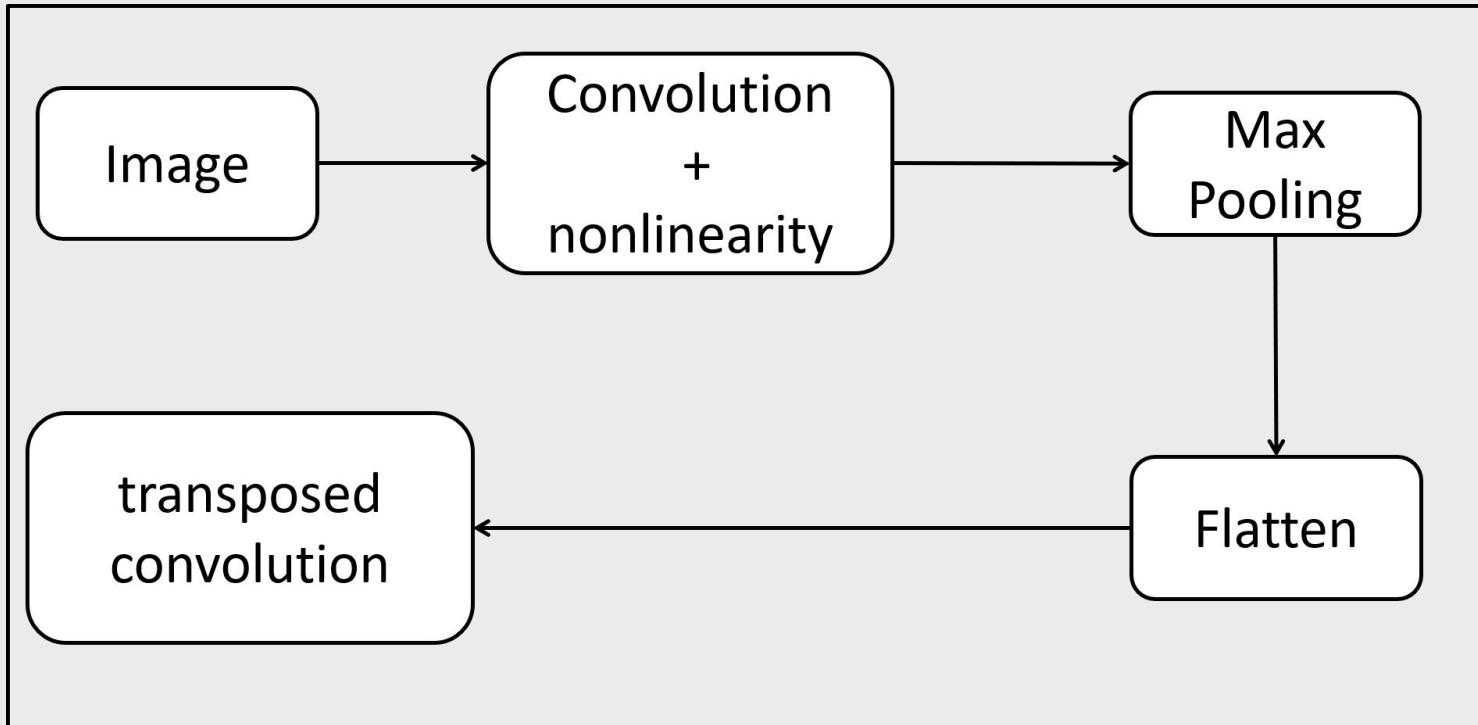
摘要





摘要

FCN

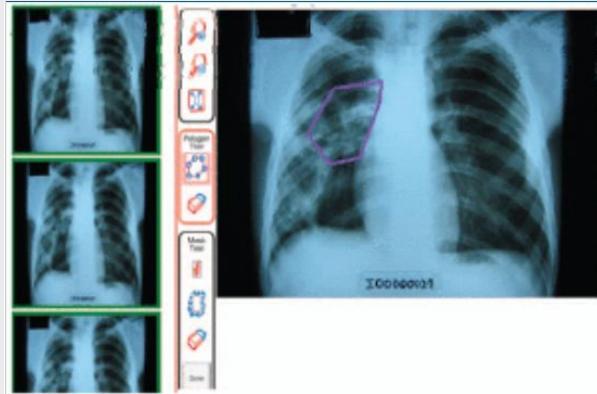


摘要

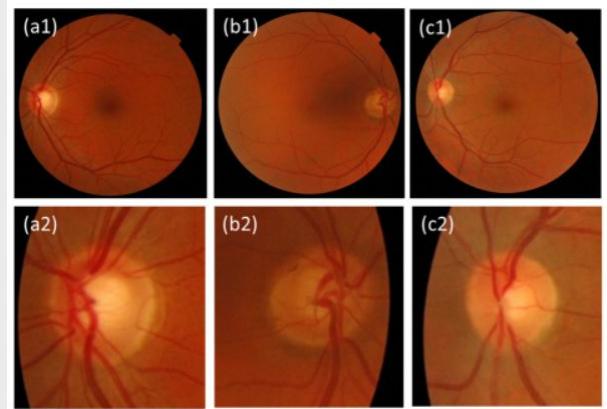
CNN 醫學影像中的應用



CT 影像的間質性肺病的分類



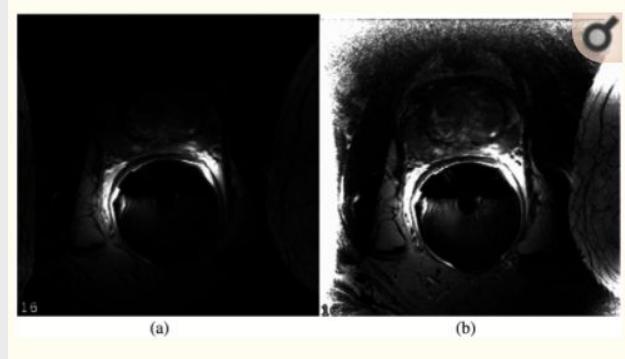
X光射線影像的結核病分類



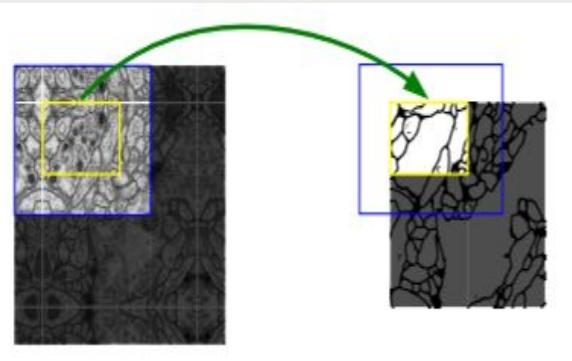
檢測彩色眼底影像中的出血

◆ 摘要

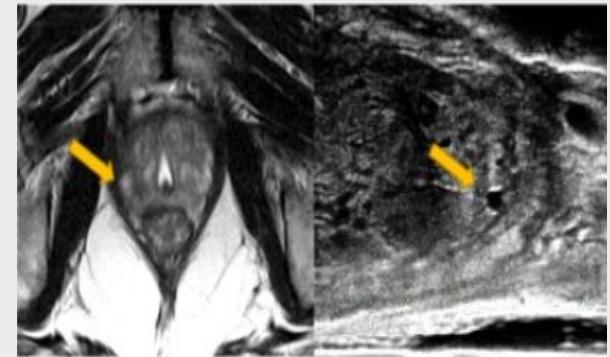
FCN應用



語義分割任
務



生物醫學影像的分割

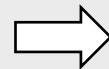
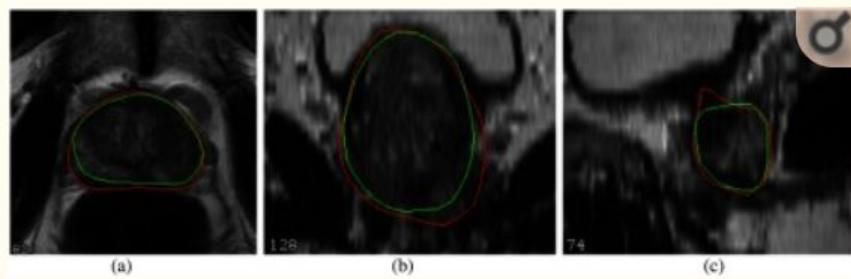


MR



摘要

周圍低對比度



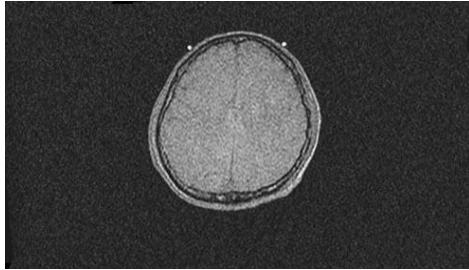
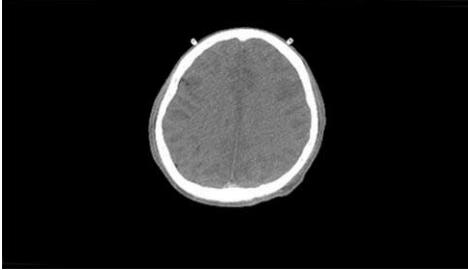
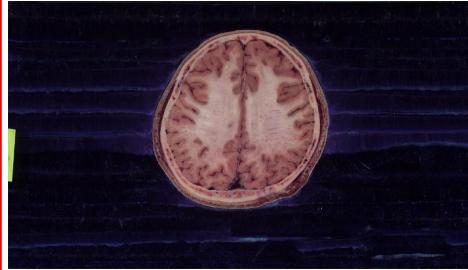
FCN可以直接從影像資料有效地學習特徵



可視人體研究資料集

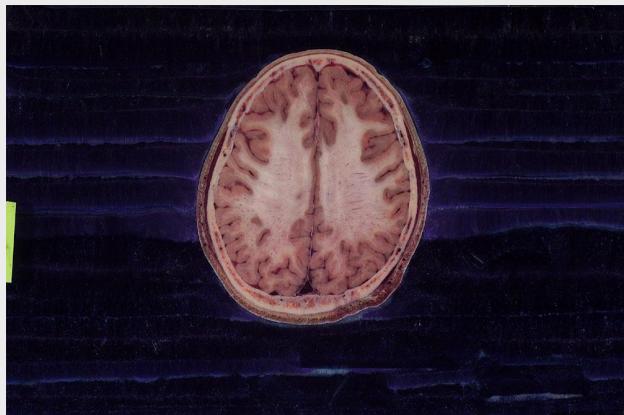


可視人體研究資料集

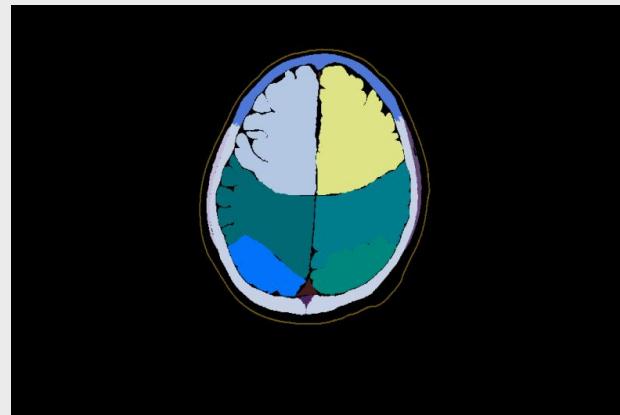
	MR	CT	Cryo
影像			
優點	在軟組織上有較好的表現	可顯示行遍較少的誌密組織	包含器官組織原始顏色



可視人體研究資料集



使用CRYO影像標記

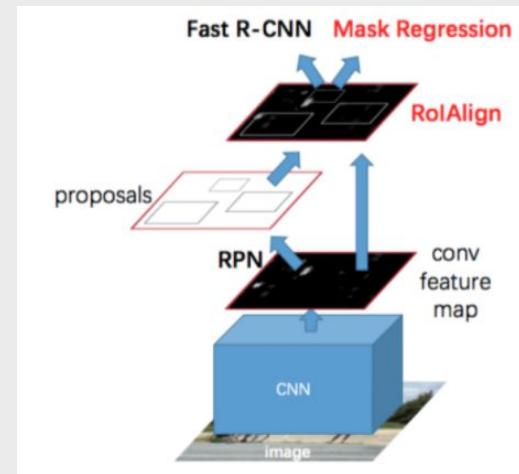
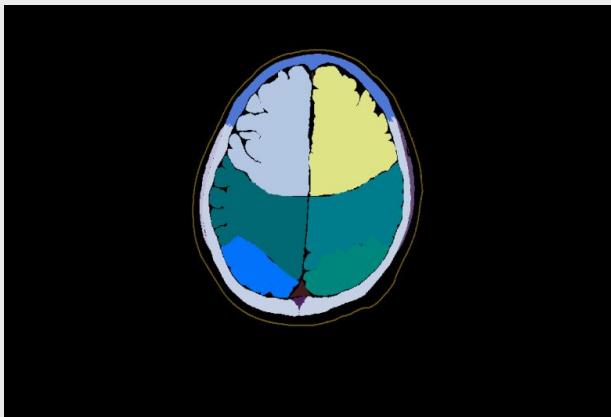




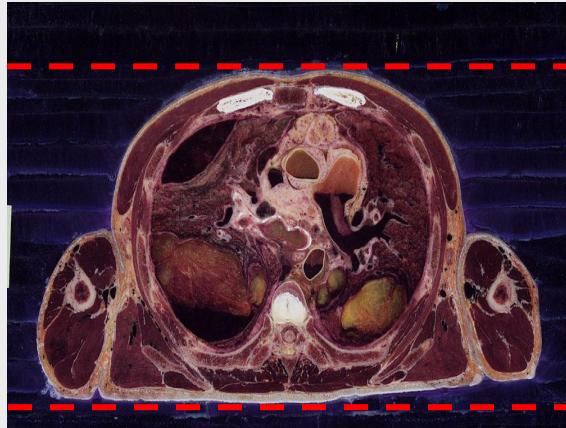
可視人體研究資料集

中文名稱	英文名稱	器官組織數量
表皮系統	Integumentary	1
肌肉系統	Muscular	330
骨骼系統	Skeletal	229
關節系統	Articular	23
消化系統	Alimentary	53
呼吸系統	Respiratory	36
泌尿系統	Urinary	10
生殖系統	Genital	13
內分泌系統	Endocrine	3
心血管系統	Cardiovascular	138
淋巴系統	Lymphoid	7
神經系統	Nervous	82
感官系統	Sensory	12
		總計:937

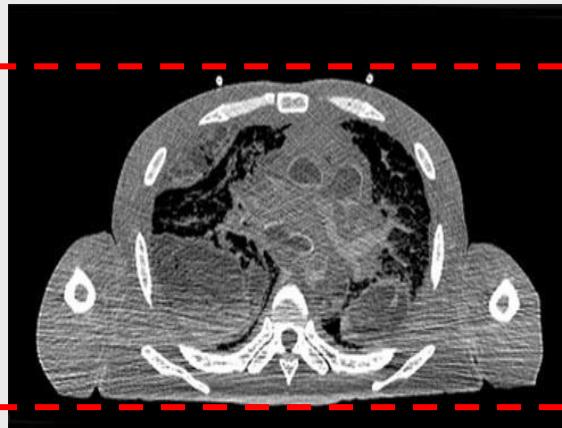
可視人體研究資料集



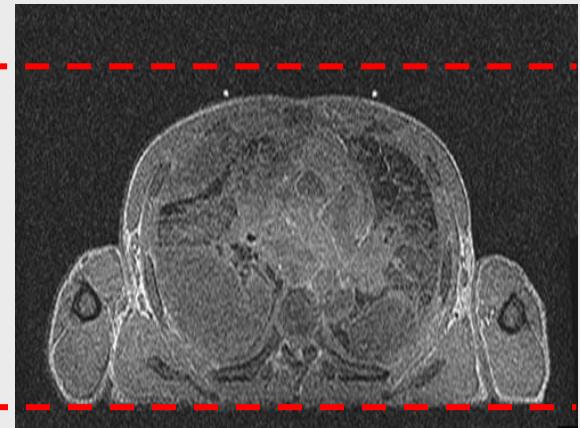
◆可視人體研究資料集



CRYO



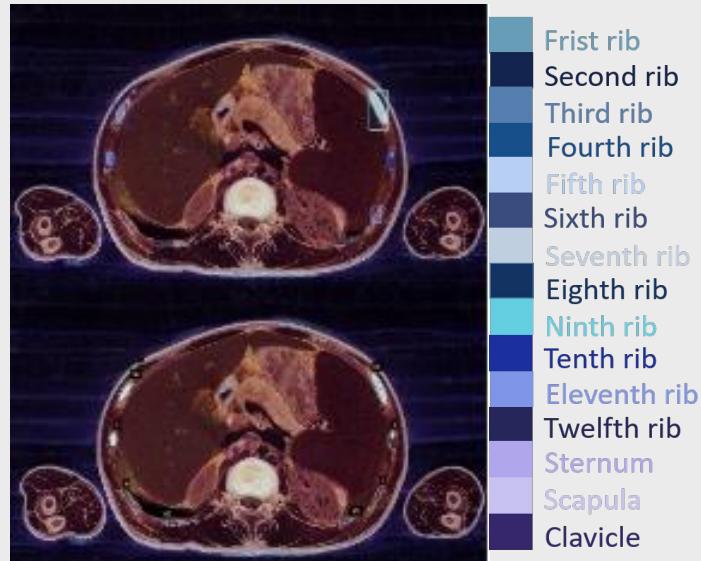
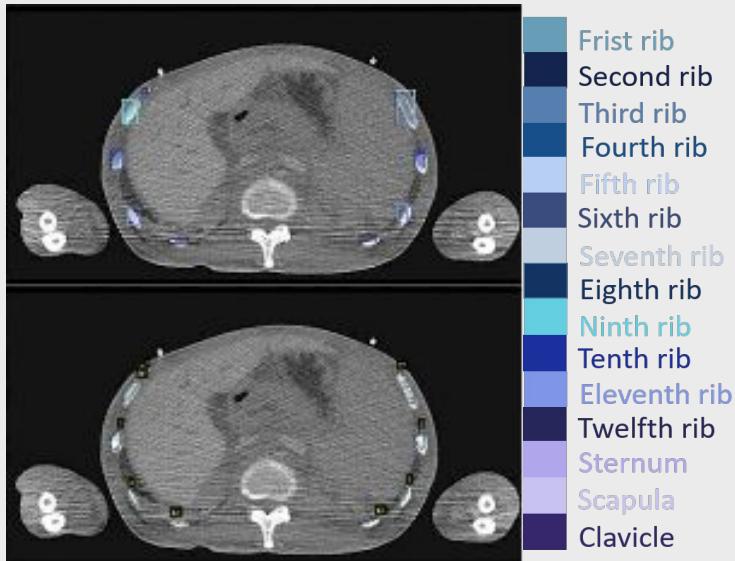
CT



MR



可視人體研究資料集



3

影像前處理



影像前處理

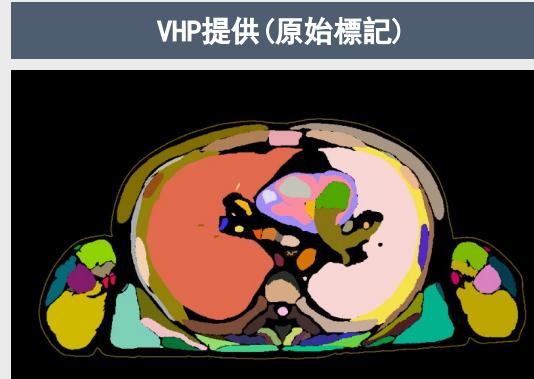
影像格式轉換



第一步

第二步

第三步



器官RGB標籤、起始位置和結束位置

Six thoracic vertebra	69	46	46
Seventh thoracic vertebra	230	219	209
Eighth thoracic vertebra	148	135	122
Ninth thoracic vertebra	184	171	158
Tenth thoracic vertebra	125	112	997
Eleventh thoracic vertebra	181	176	173
Twelfth thoracic vertebra	207	196	184

產出 JSON、輪廓影像



影像前處理

影像格式轉換

第四步

器官系統參考資料

```
<Node Name="Integumentary_system">
    <Node Name="Skin_of_whole_body"/>
    <Node Name="Skin_of_head_and_neck"/>
    <Node Name="Skin_of_trunk"/>
    <Node Name="Skin_of_upper_limb_Right"/>
    <Node Name="Skin_of_upper_limb_Left"/>
    <Node Name="Skin_of_lower_limb_Right"/>
    <Node Name="Skin_of_lower_limb_Left"/>
</Node>
```

第五步

新增大系統和子系統及中文名稱

Six thoracic vertebra	69	46	46	1945	2260	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔
Seventh thoracic vertebra	230	219	209	2075	2365	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔
Eighth thoracic vertebra	148	135	122	2200	2500	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔
Ninth thoracic vertebra	184	171	158	2320	2625	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔
Tenth thoracic vertebra	125	112	997	2465	2740	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔
Eleventh thoracic vertebra	181	176	173	2600	2860	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔
Twelfth thoracic vertebra	207	196	184	2765	2990	Skeletal system	Vertebral column	第六胸腔

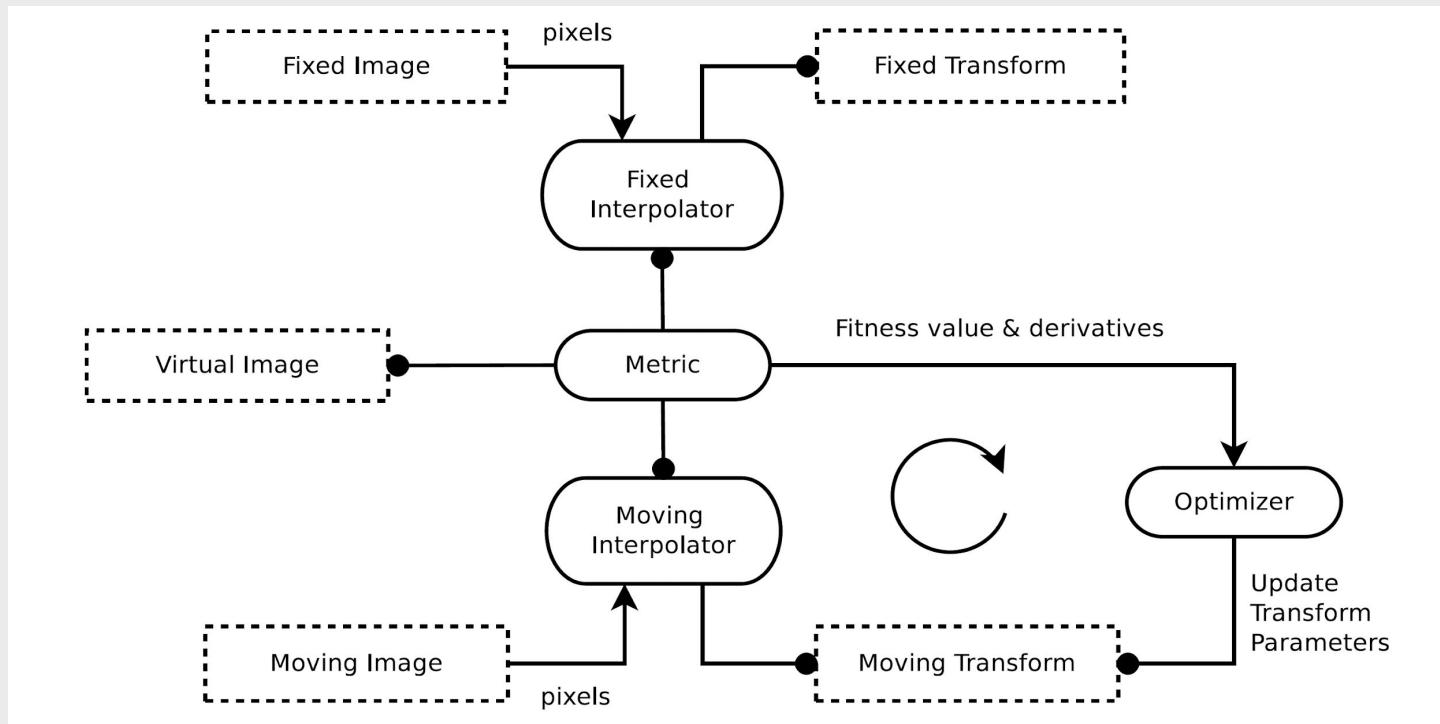
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)

資料集	功能影像	解析度	間隔	張數
男性 15 GB	MR	256*256	4.0mm	1871
	CT	512*512	1.0mm	1871
	CRYO	2048*1216	1.0mm	1871
女性 40 GB	MR	256*256	4.0mm	1871
	CT	512*512	1.0mm	1871
	CRYO	2048*1216	0.33mm	5189

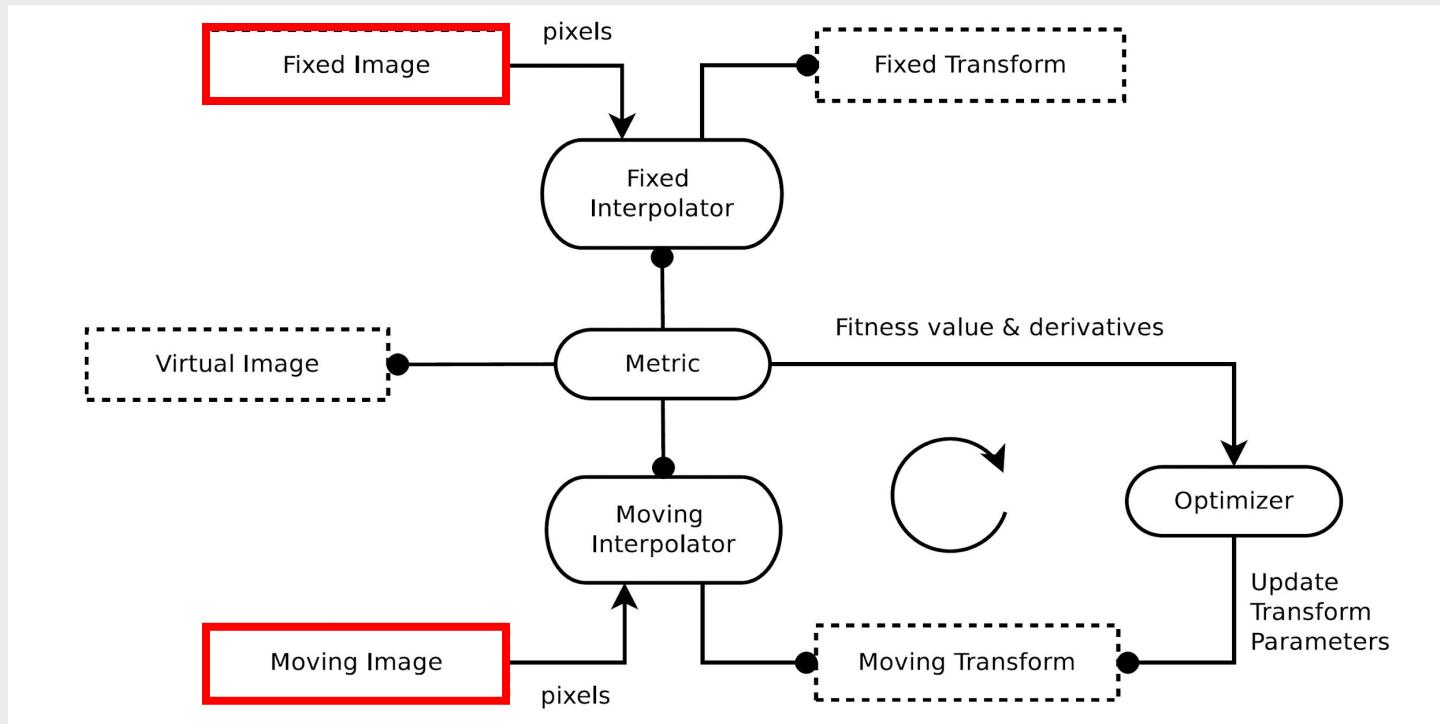
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



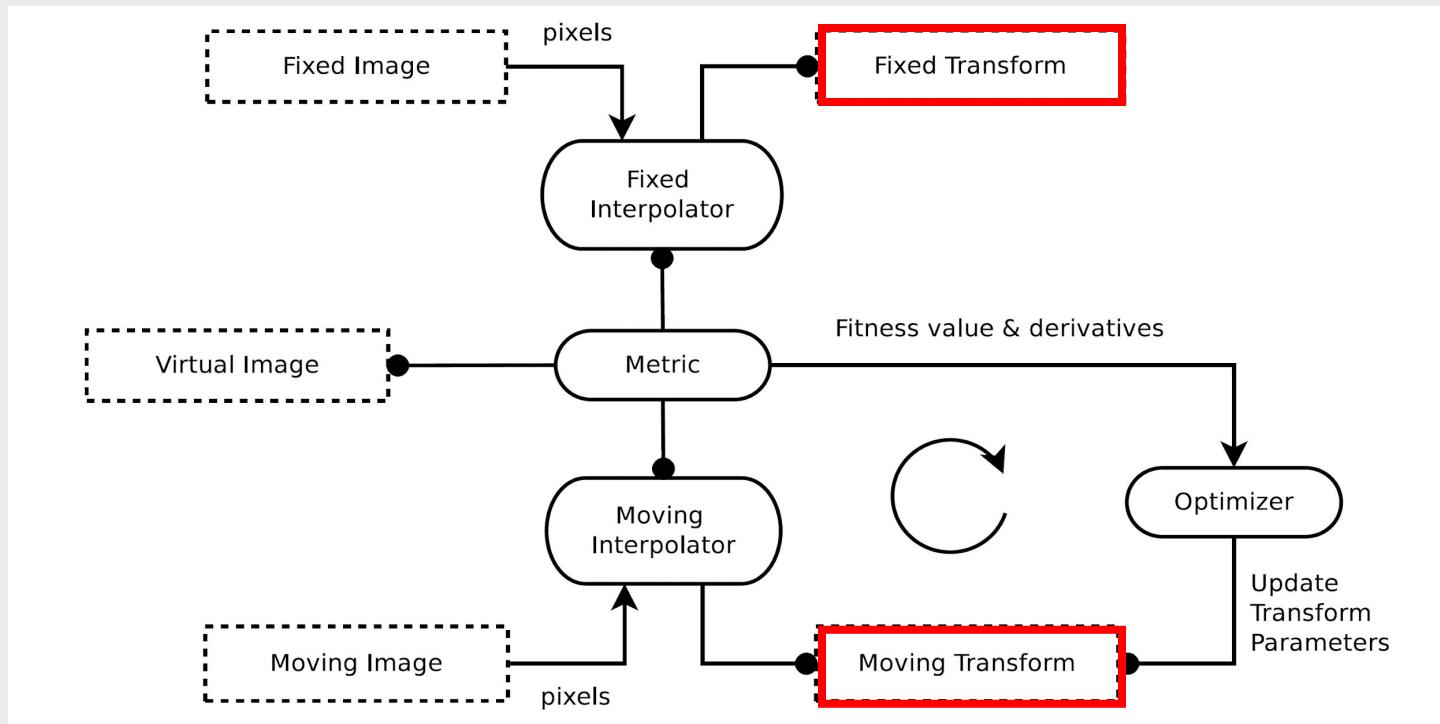
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



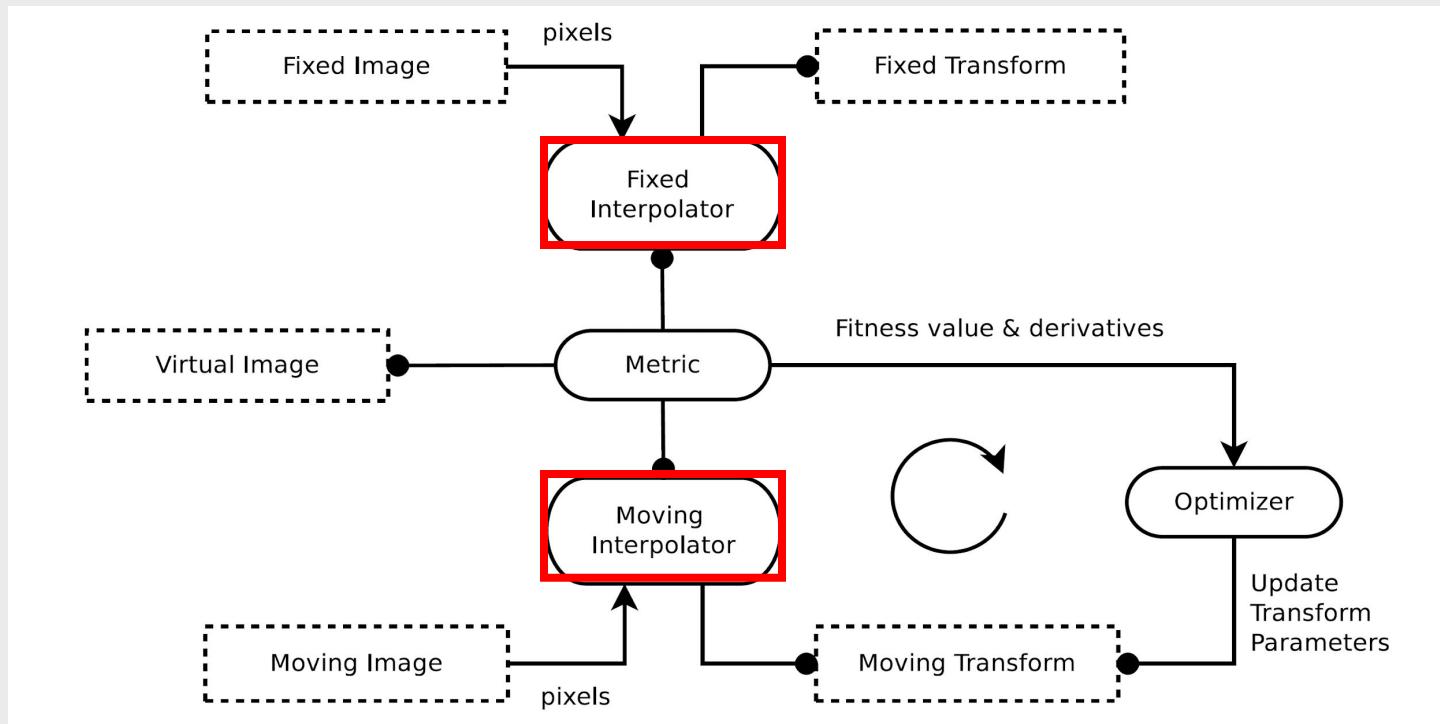
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



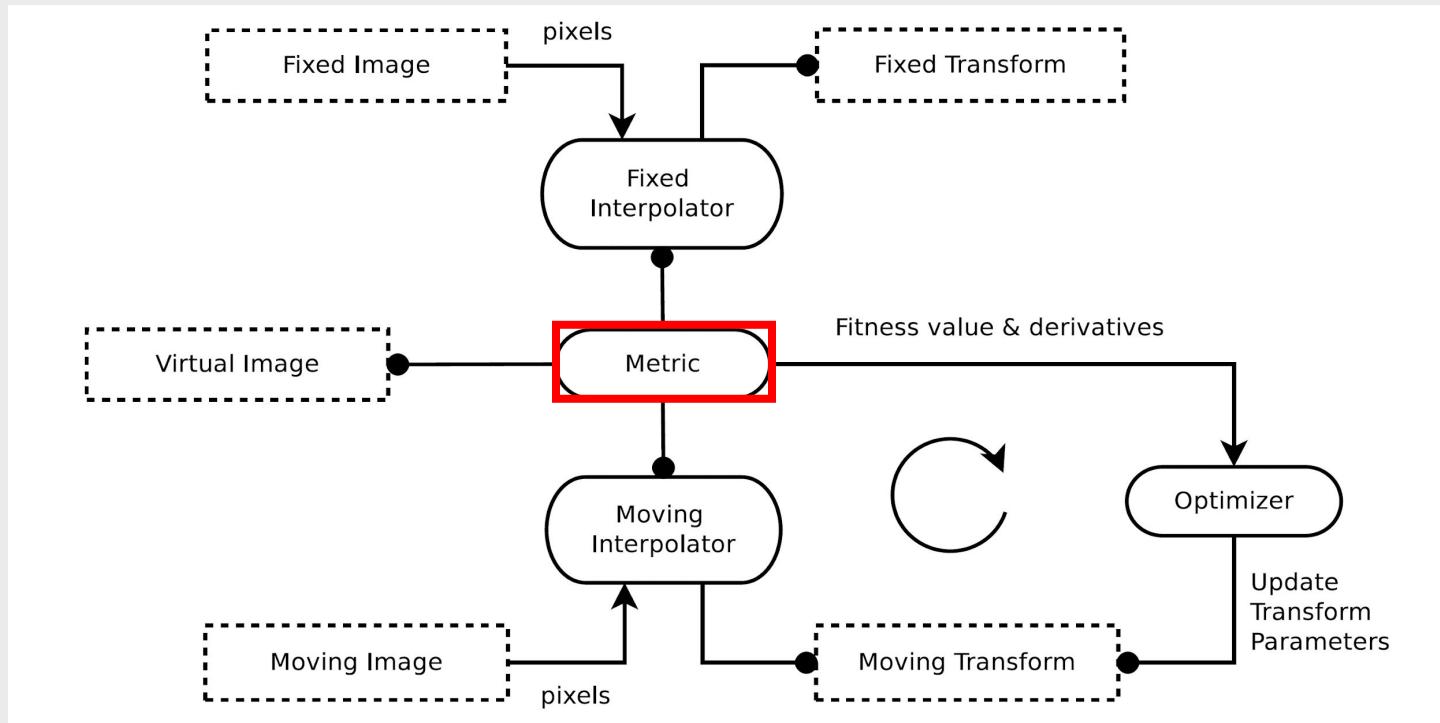
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



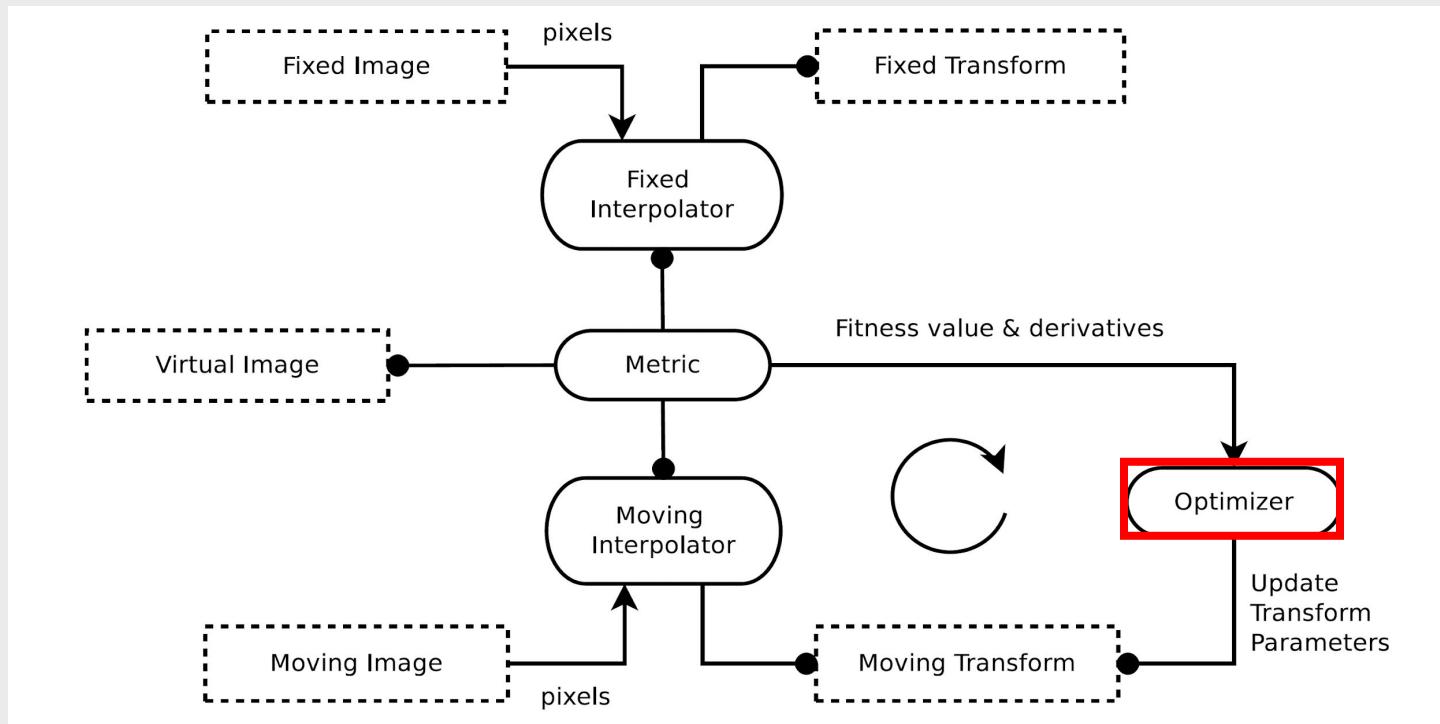
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



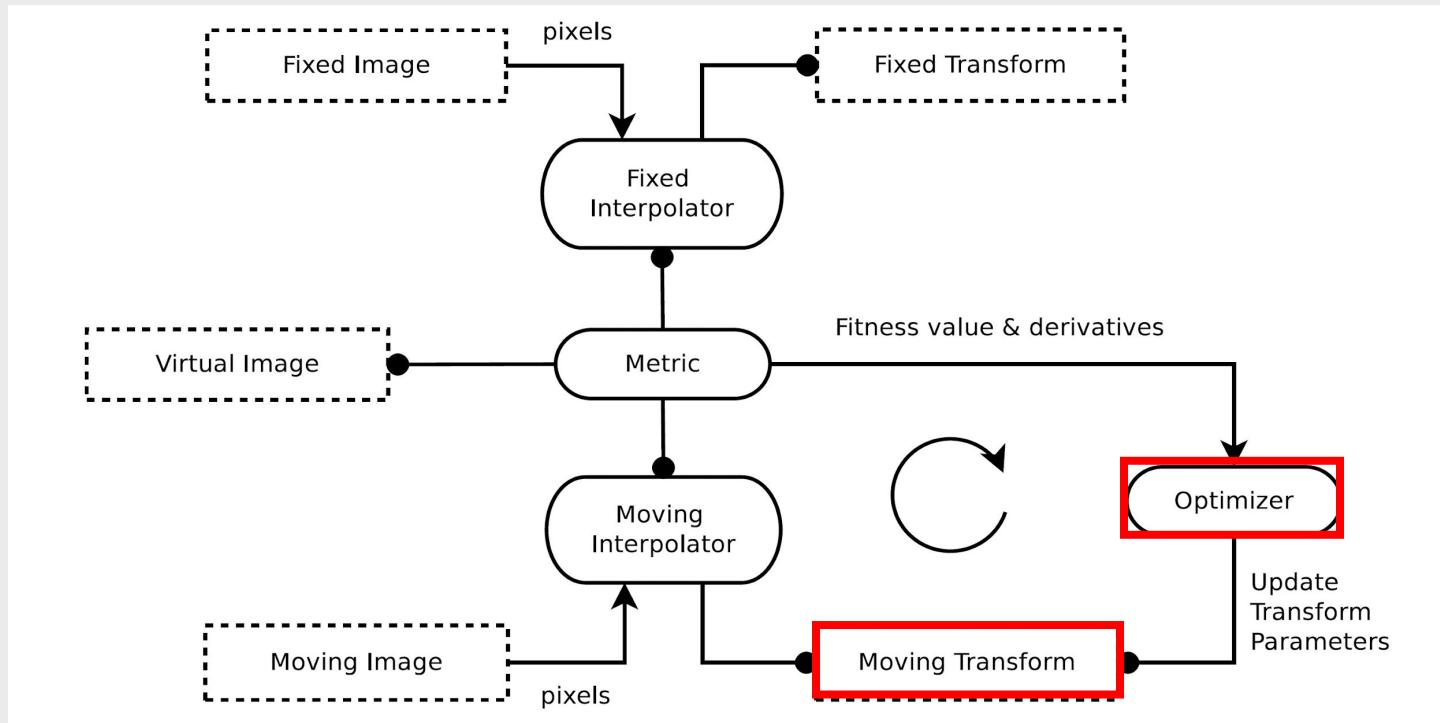
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



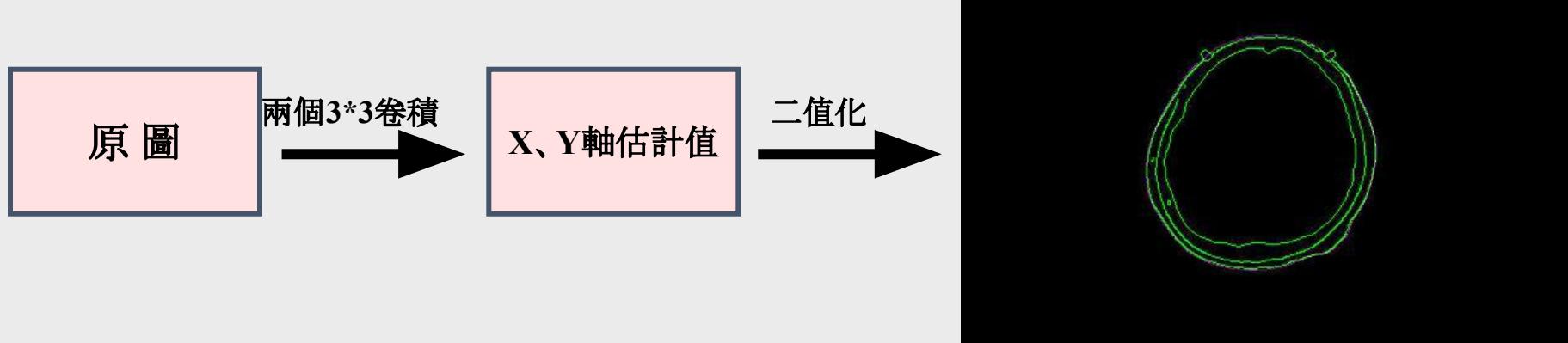
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



◆ 影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



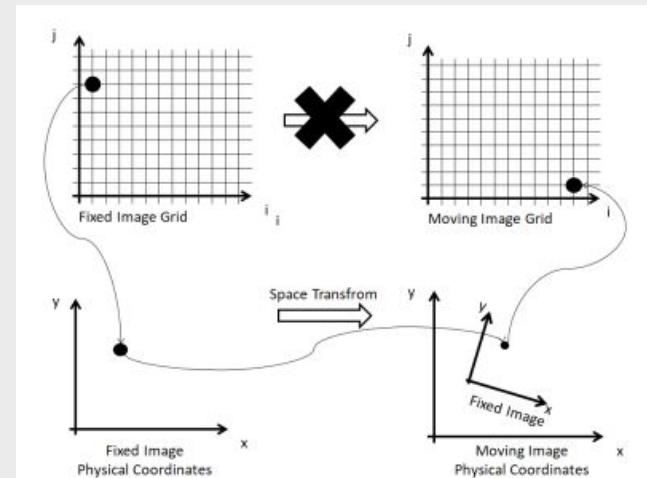
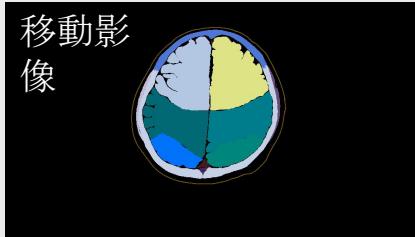
影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



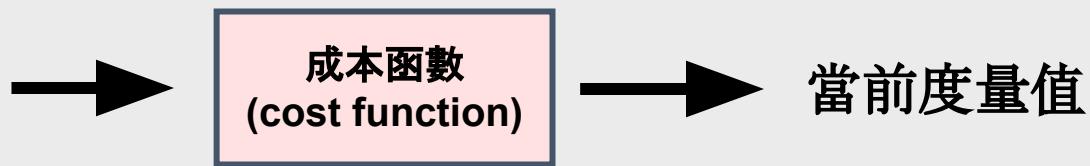
開始對位

不在網格內



◆ 影像前處理

2D醫學影像對位(2D Registration)



◆ 影像前處理

影像相似度評估

(a) (MSE)均方誤差: $MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (f'(i, j) - f(i, j))^2$

MSE只考慮誤差的平均大小，不考慮方向。

預測值從-10000到10000，當達到100時代表影像即為相似。

(b) (SSIM): $SSIM = \frac{(2\mu_x\mu_y + c_1)(\sigma_{xy} + c_2)}{(\mu_x^2 + \mu_y^2 + c_1)(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + c_2)}$

SSIM當遇到影像位移、縮放、旋轉的情況無法有效運作SSIM的範圍為[-1,1]。

(c) PSNR 峰值訊號雜訊比: $PSNR = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{MAX_I^2}{MSE} \right) = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{MAX_I}{\sqrt{MSE}} \right)$

50dB>=PSNR>=30dB:人眼很難查覺壓縮後和原始影像的差異。

30dB>=PSNR>=20dB:人眼就可以察覺出影像的差異。

20dB>=PSNR>=10dB:人眼還是可以看出這個影像原始的結構，且直觀上會判斷兩張影像不存在很大的差異。

PSNR>=10dB:人類很難用肉眼去判斷兩個影像是否為相同。



影像前處理

影像相似度評估

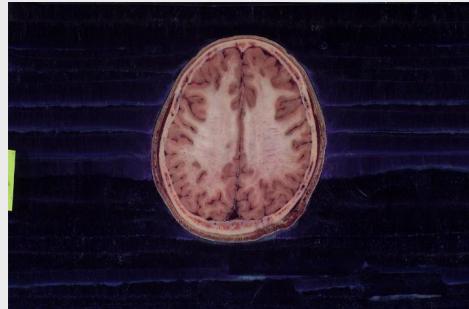
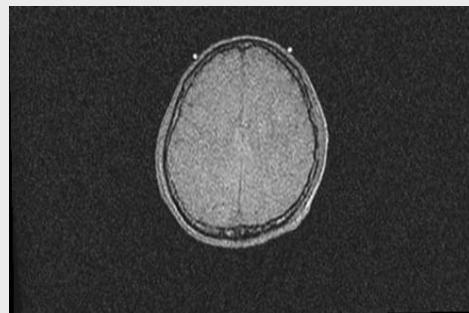


image registration



標記

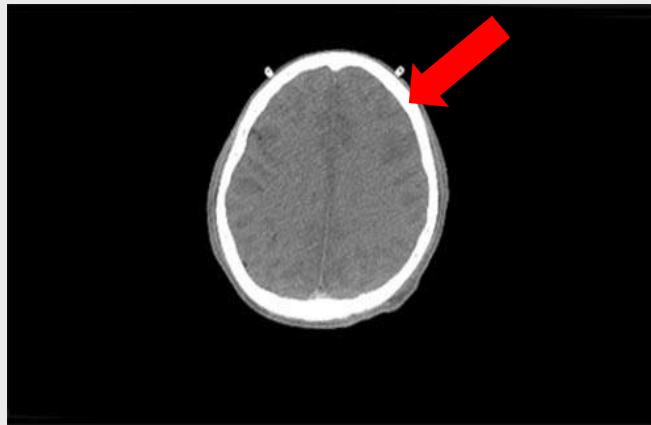


CT

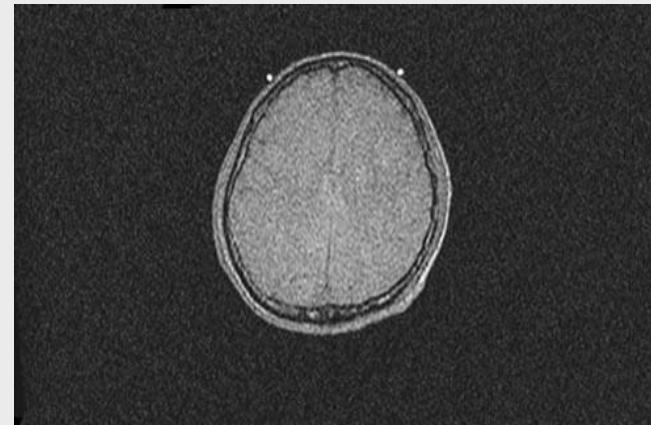


影像前處理

影像相似度評估



CT存在骨骼系統在影像呈現較白的狀態，影像對位上會比較精確



MRI以軟組織為主的成像方式，且影像中存在較多雜訊

4

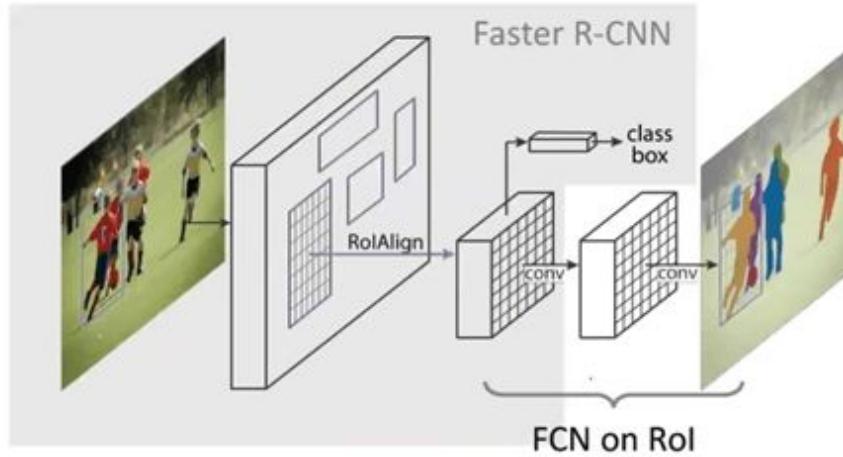
MASK R-CNN深度學習訓練與驗證

◆ 訓練與驗證

Mask R-CNN

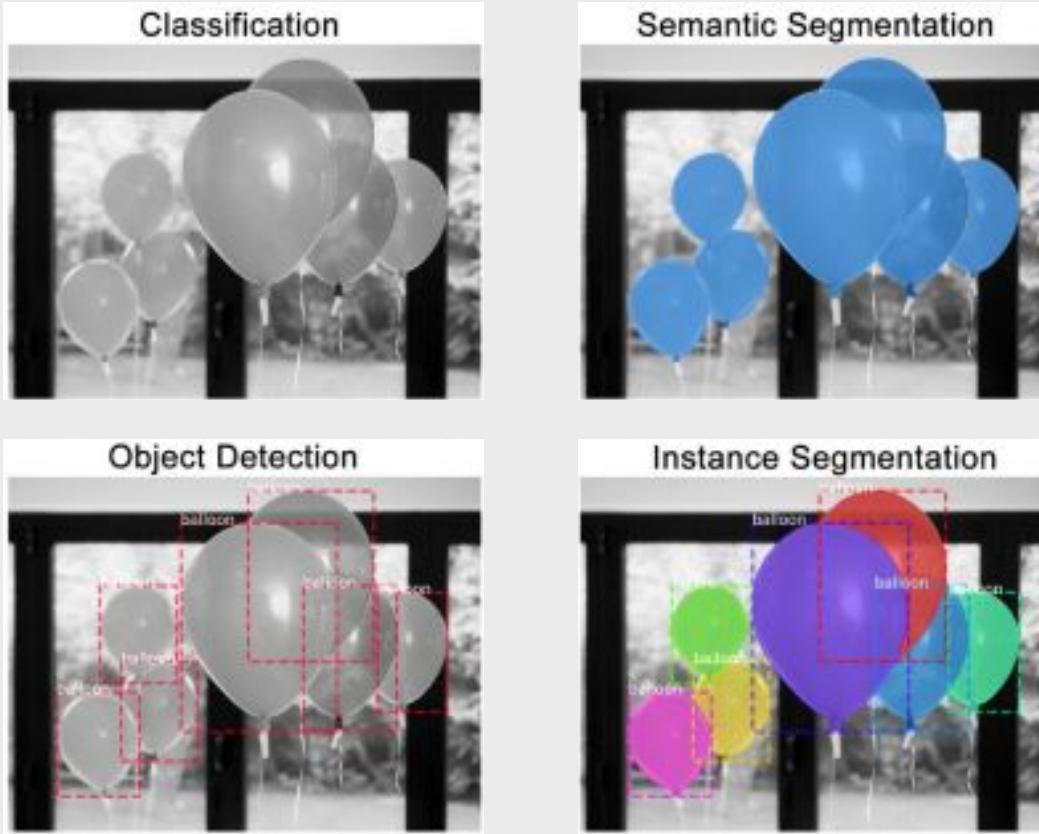
$$\text{Mask R-CNN} = \text{Faster R-CNN} + \text{FCN}$$

- Mask R-CNN = Faster R-CNN with FCN on Rols

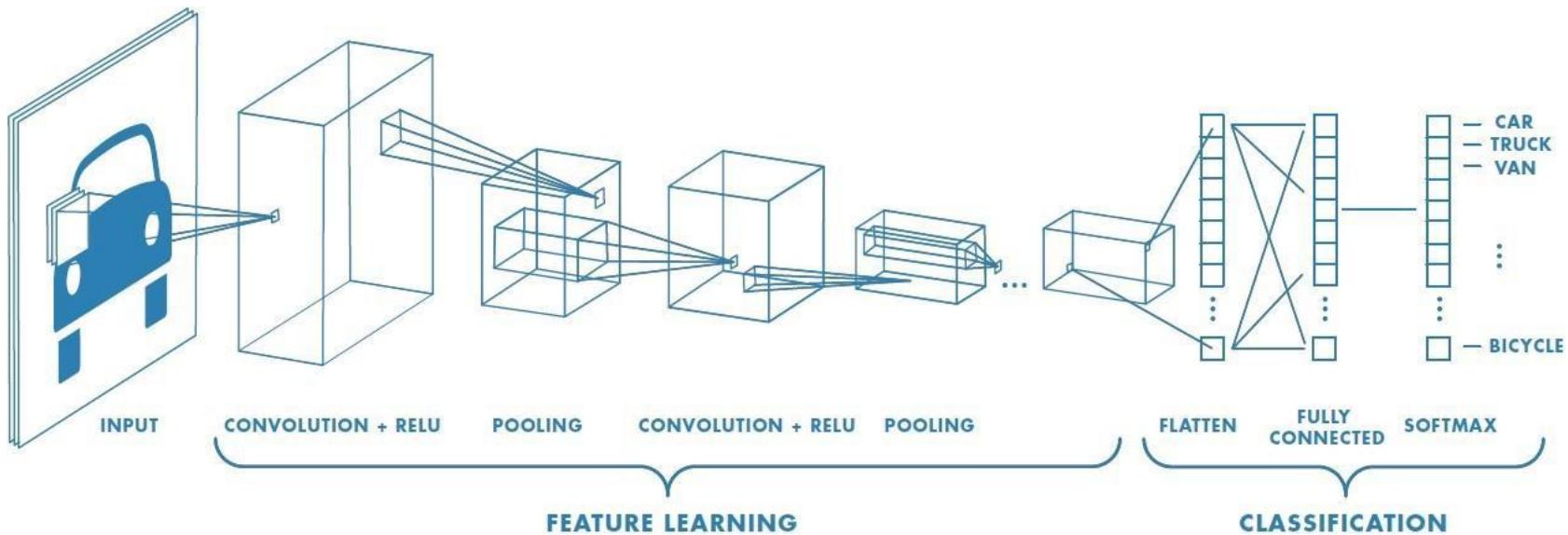


◆ 訓練與驗證

Mask R-CNN

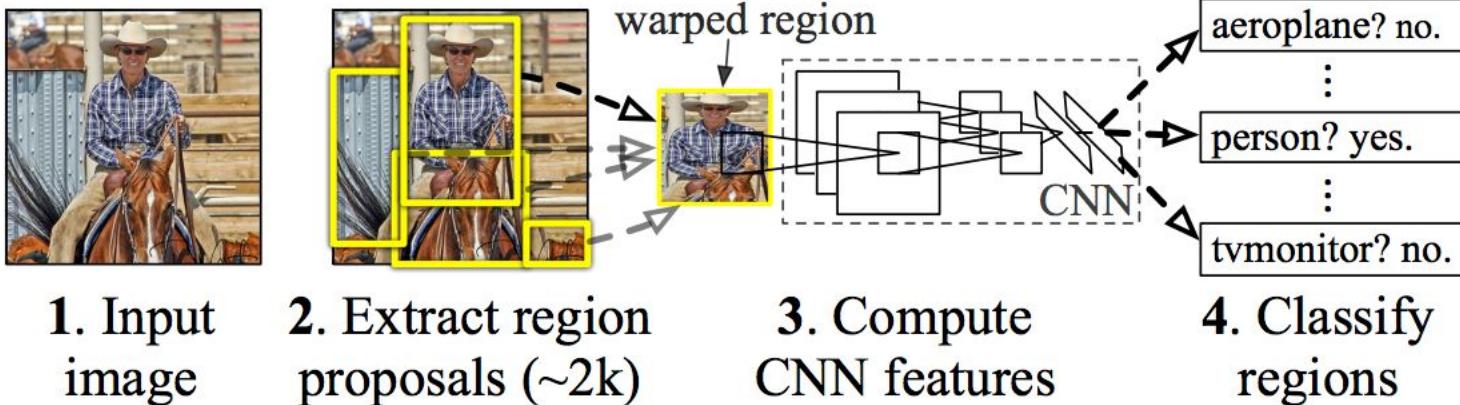


CNN (Convolution Neural Network)



[5] Convolutional neural network. https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network

R-CNN: *Regions with CNN features*



[7] Object Detection : R-CNN, Fast-RCNN, Faster RCNN.

<https://ccshenyltw.medium.com/object-detection-r-cnn-fast-rcnn-faster-rcnn-mask-rcnn-retinanet-to-be-continued-71b67640445>

Fast R-CNN

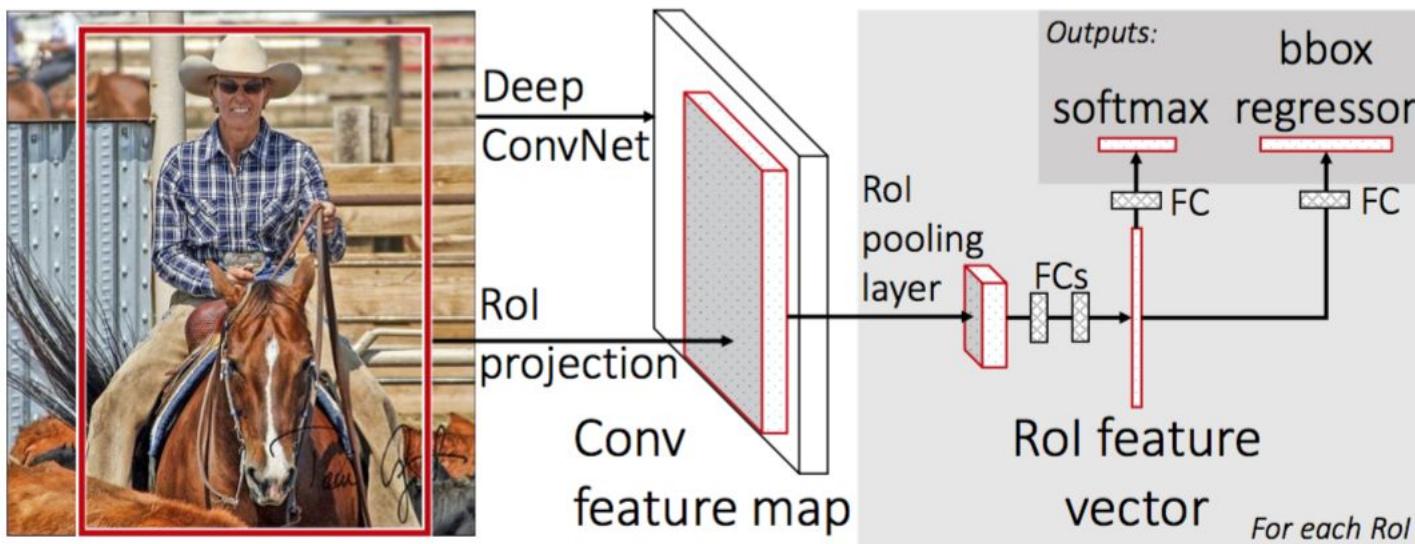
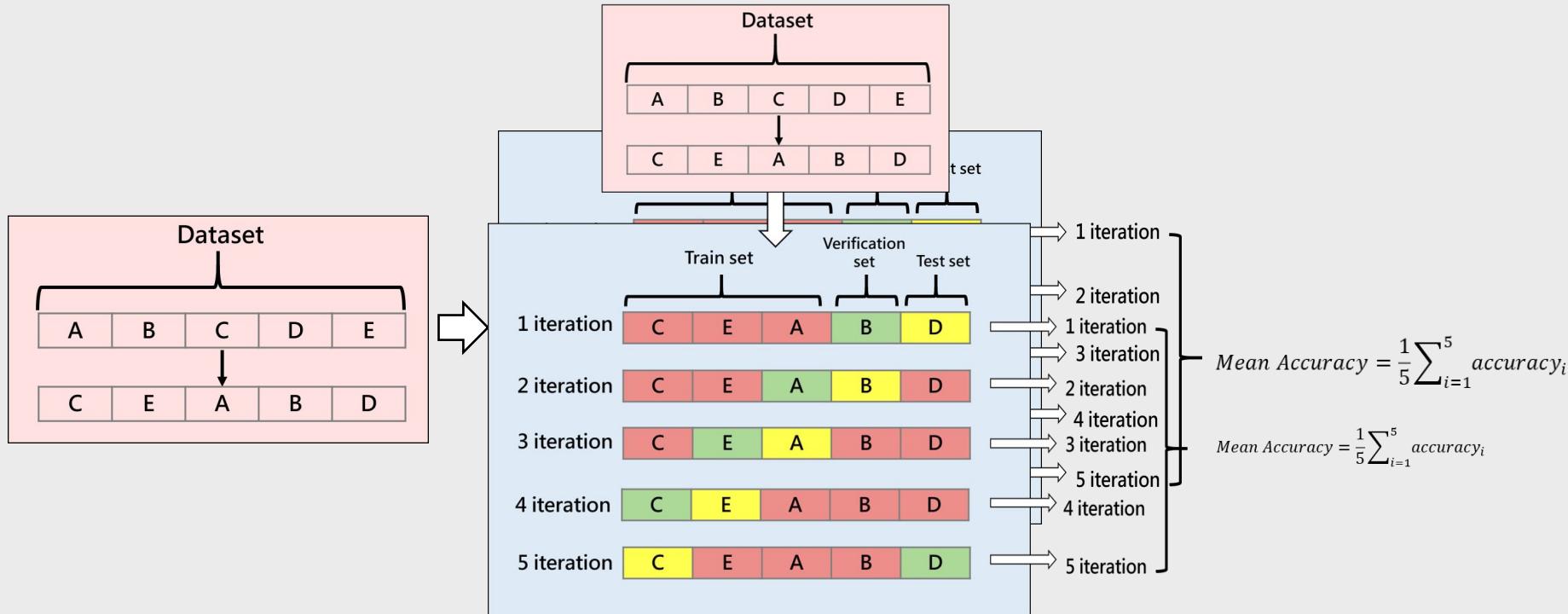


Image source <https://reurl.cc/3jbd20>

◆ 訓練與驗證

K折交叉驗證(K-fold Cross Validation)

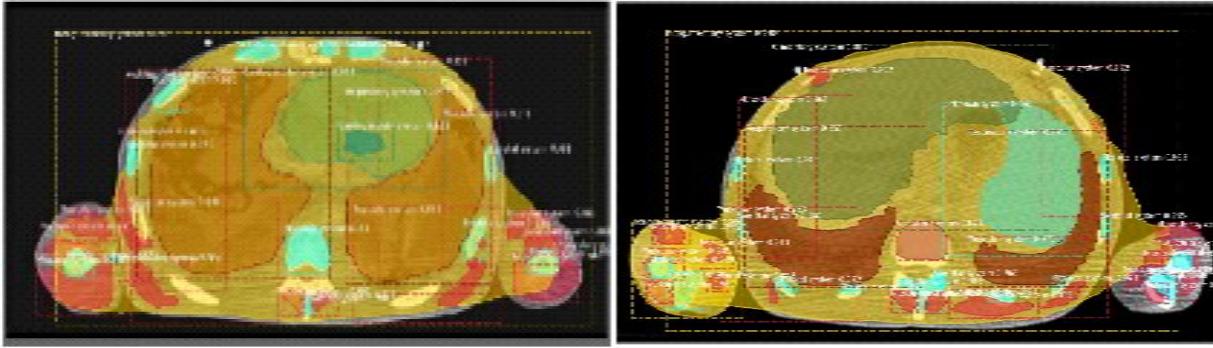


5

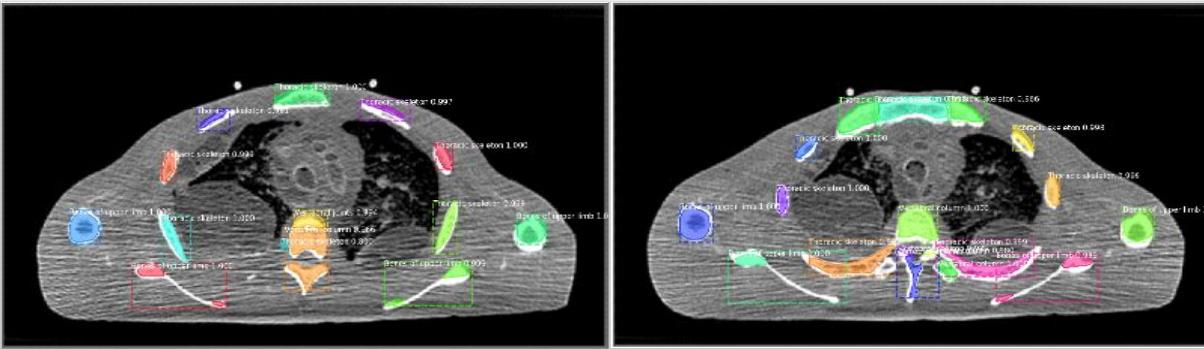
實驗結果

實驗結果

大系統



子系統





實驗結果與統論

Loss Loss Loss Loss Loss Loss

	Final Loss	Average Accuracy
Fold 1	0.196	0.901
Fold 2	0.169	0.876
Fold 3	0.192	0.915
Fold 4	0.278	0.905
Fold 5	0.101	0.937
Mean±SD	0.187±0.063	0.907±0.022



◆ 實驗結果與統論

01

➤ 第一階段

將器官組織區分為13大類，進行5-Ford進行訓練與測試。

- 正確率為91.1%。

針對 13 大類別中個別的器官組織進行細分類，並使用 5-Ford 進行訓練與測試。

- 骨骼系統正確率為90.9%。
- 感官系統正確率為90.7%。

➤ 第二階段

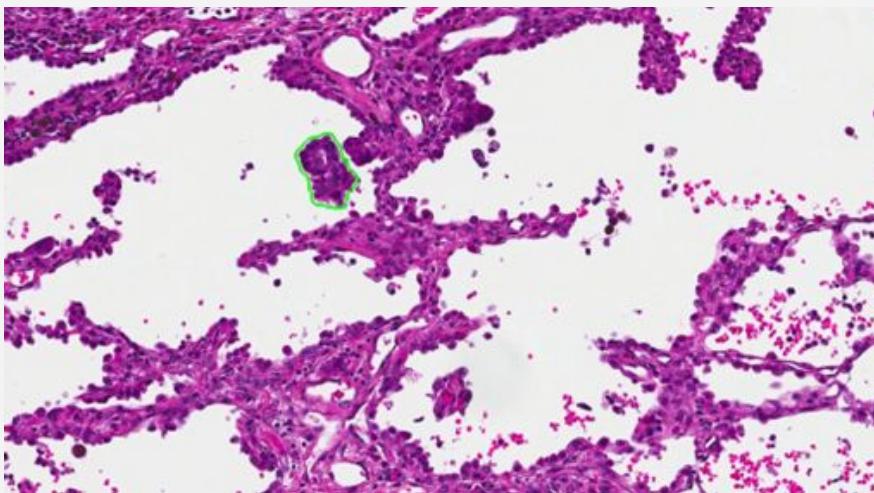
02



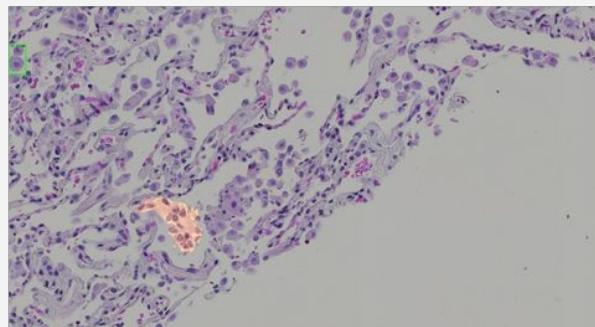
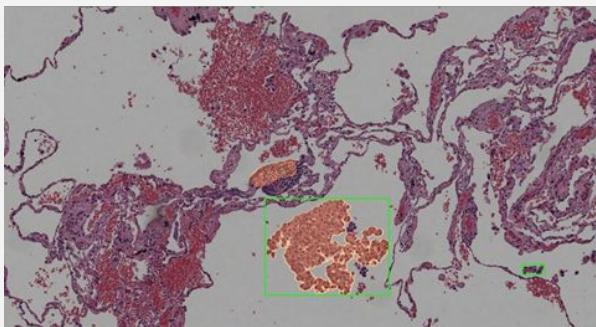
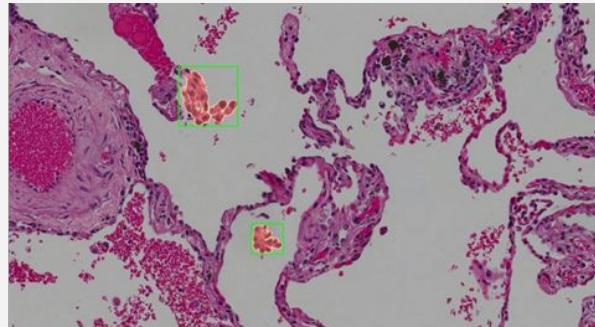
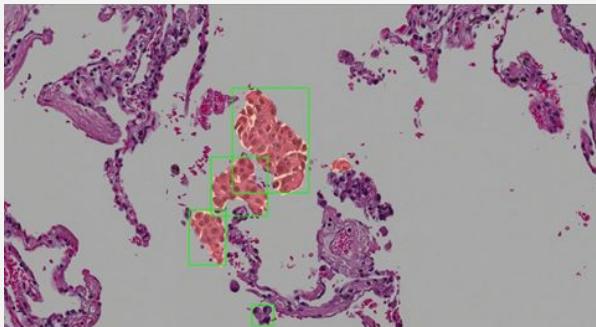
03

基於深度學習之肺腺癌腫瘤氣道擴散

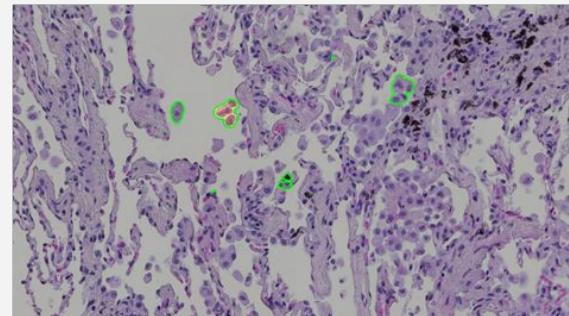
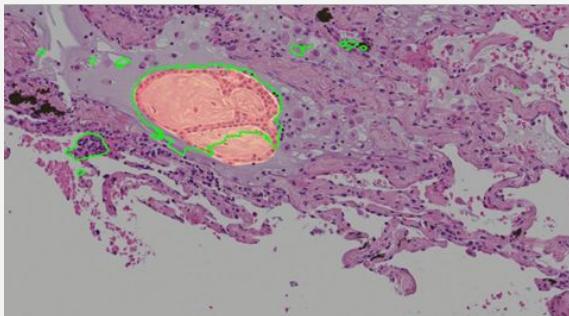
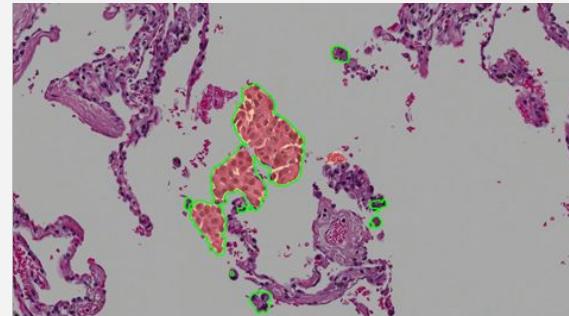
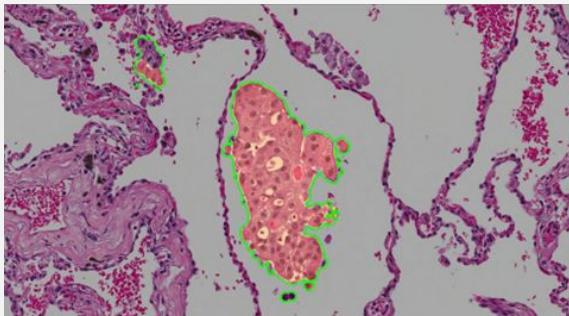
病理切片 (1/4)



病變位置預測 (2/4)



病變位置分割 (3/4)



DEMO (4/4)



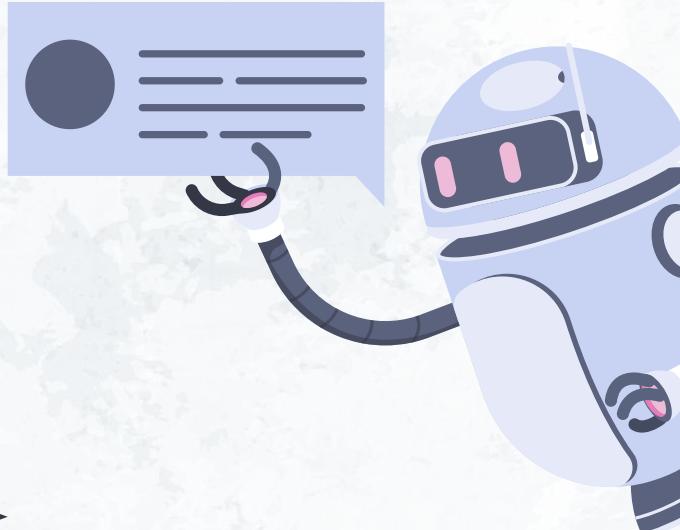
Upload

Recognize



(AI) =

Artificial
Intelligence →

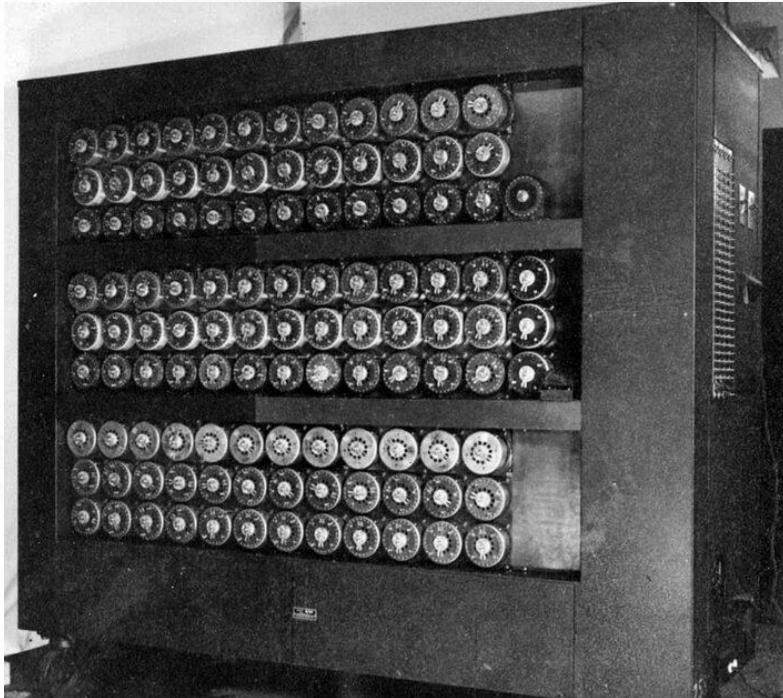


02 →

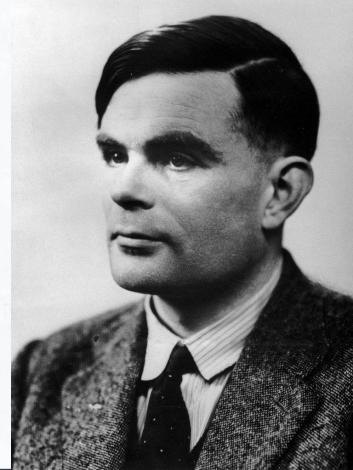
什麼是人工智慧?
= 機器跟人一樣有智慧

(AI)

計算機之父

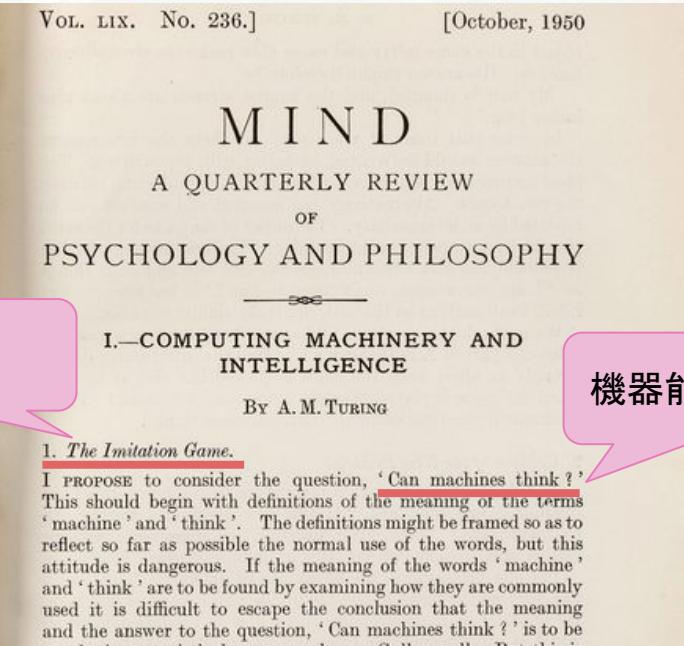


布萊切利莊園的炸彈機



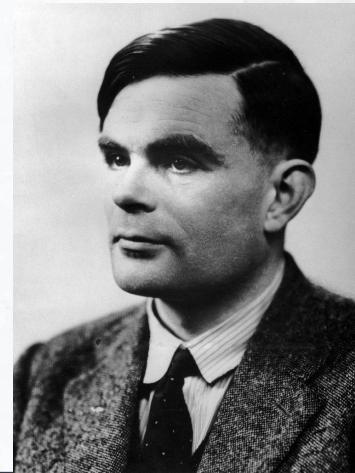
艾倫·圖靈

機器能不能思考？



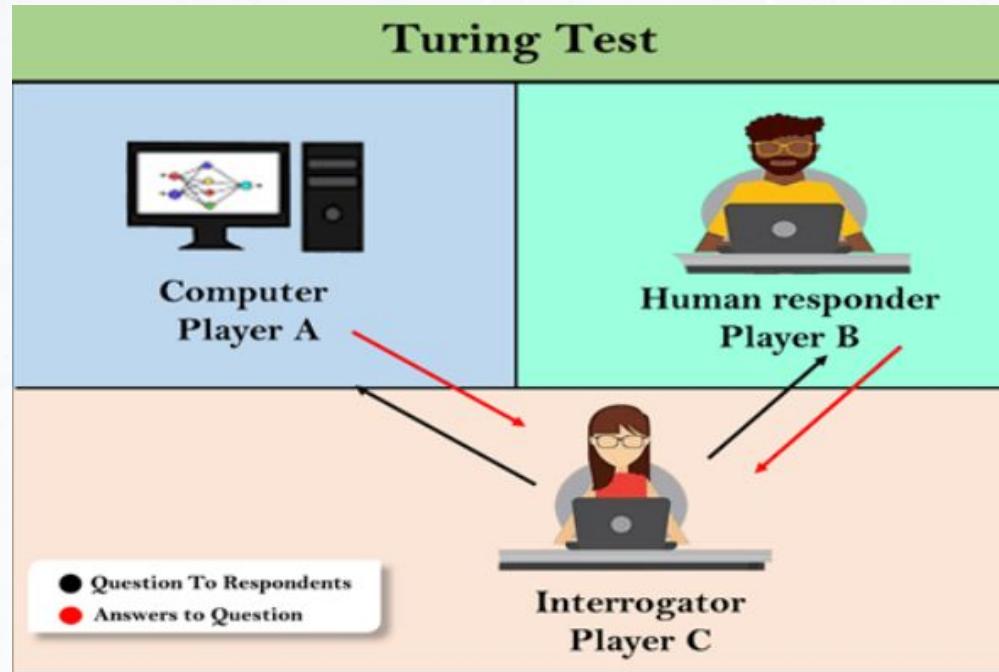
模仿遊戲

機器能思考嗎？



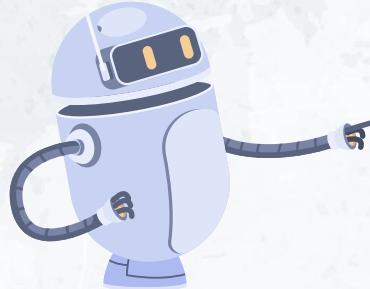
艾倫·圖靈

模仿遊戲



圖靈測試

人工智慧的分級



第一級人工智慧 含有自動控制的功能 (自動控制)

- 經由感測器偵測外界的溫度、濕度、亮度、震動、距離、影像、聲音等訊號，經由控制程式自動做出相對的反應。
- 公司裡的工讀生：只是執行老板交待的命令，進行各種重複性的工作。
例如：大箱子搬到寫有「大」的區域；小箱子搬到「小」區域



掃地機器人

第二級人工智慧

基本典型的人工智慧 (探索推論、運用知識)

- 利用演算法將輸入與輸出資料產生關聯，可以產生極為大量的輸入與輸出資料的排列組合，可能的應用包括：拼圖解析程式、醫學診斷程式等。
- 公司裡的員工，能夠理解規則並且做出判斷。
例如：根據箱子長、寬、高分類大小箱子，運用知識留意不同貨物種類：小心易碎、易燃物品等。

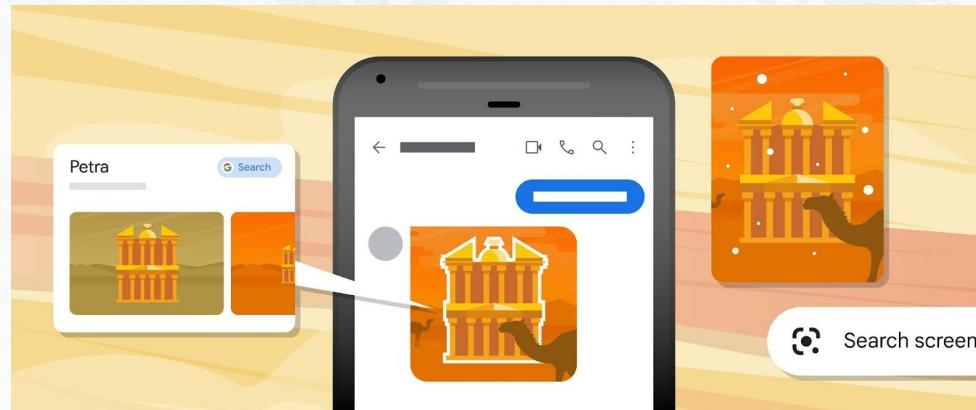


深藍 (Deep Blue)

第三級人工智慧

機器學習的人工智慧 (機器學習)

- 根據資料學習如何將輸入與輸出資料產生關聯，「機器學習」是指根據輸入的資料由機器自己學習規則，可能的應用包括：搜尋引擎、大數據分析等。
- 公司裡的經理，能夠學習原則並且自行判斷。
例如：給予大箱子與小箱子的判斷原則(**特徵值**)，讓他自己學習如何判斷多大是大箱子？多小是小箱子？

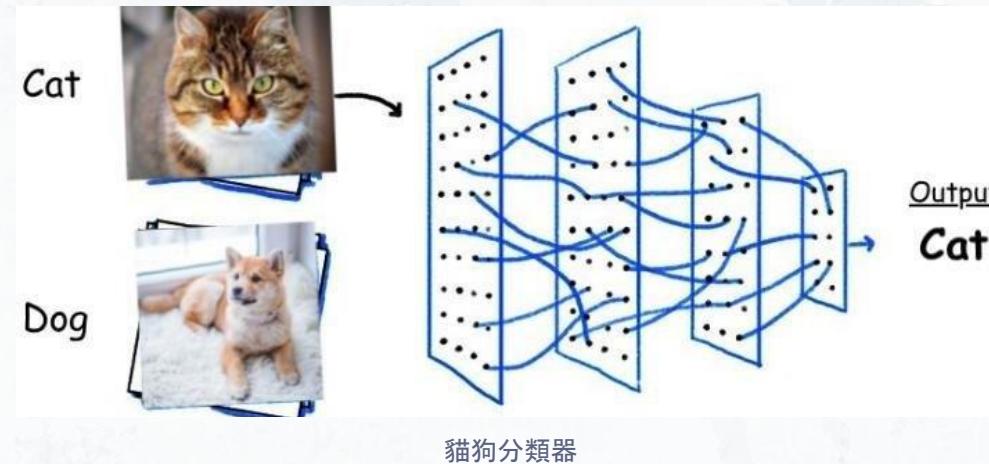


Google 搜尋

第四級人工智慧

深度學習的人工智慧 (深度學習)

- 自行學習並且理解機器學習時用以表示資料的「特徵值」，因此又稱為「特徵表達學習」，可能的應用包括：Google教會電腦貓的特徵。
- 公司裡的總經理，能夠發現規則並且做出判斷。
例如：發現有一個箱子雖然很大但是卻是圓形(特徵值)，與其他貨物不同應該另案處理。



第三級 V.S. 第四級

第三級 - 機器學習的人工智慧 (機器學習)

- 根據資料學習如何將輸入與輸出資料產生關聯，「機器學習」是指根據輸入的資料由機器自己學習規則，可能的應用包括：搜尋引擎、大數據分析等。
- 公司裡的經理，能夠學習原則並且自行判斷。
例如：給予大箱子與小箱子的判斷原則(特徵值)，讓他自己學習如何判斷多大是大箱子？多小是小箱子？

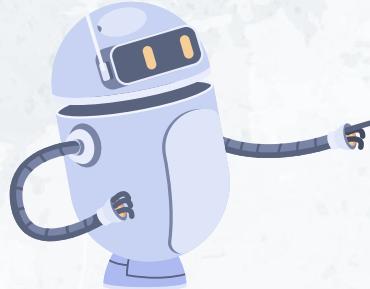
第四級 - 深度學習的人工智慧 (深度學習)

- 自行學習並且理解機器學習時用以表示資料的「特徵值」，因此又稱為「特徵表達學習」，可能的應用包括：Google教會電腦貓的特徵。
- 公司裡的總經理，能夠發現規則並且做出判斷。
例如：發現有一個箱子雖然很大但是卻是圓形(特徵值)，與其他貨物不同應該另案處理。

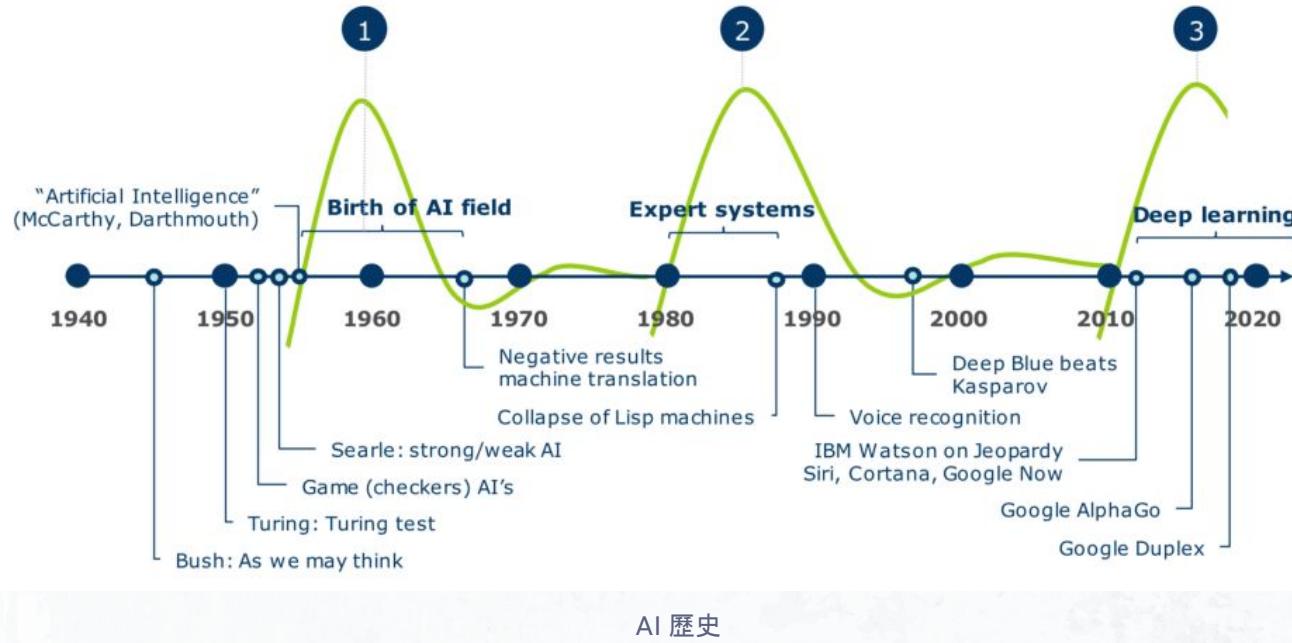
人工智慧的分級

- 第一級：含有自動控制的功能（自動控制）
- 第二級：基本典型的人工智慧（探索推論、運用知識）
- 第三級：機器學習的人工智慧（機器學習）
- 第四級：深度學習的人工智慧（深度學習）

人工智慧的發展歷史



人工智慧的發展歷史



第一次的熱潮 1950 ~ 1960

- 利用電腦針對特定問題進行搜尋與推論並且解決。
- 當時電腦一遇到複雜的問題就束手無策，被戲稱為只能解決玩具問題（Toy Problem）。



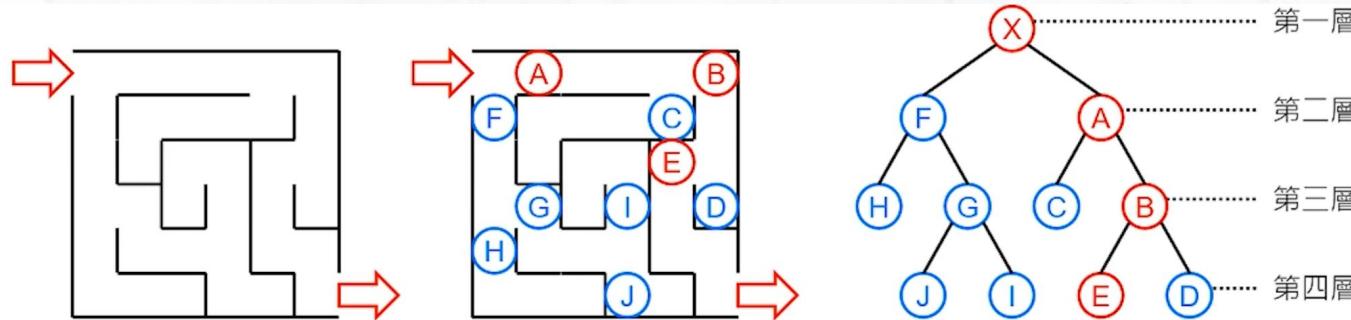
IBM 701 上玩跳棋

第一次的熱潮 1950 ~ 1960

程式的搜尋與推論

樹搜尋 (Tree Search)

- 廣度優先搜尋 (Breadth-First Search): 優先搜尋同一層的結點。
 $X > A > F > B > C > G > H > D > E > I > J$
- 深度優先搜尋 (Depth-First Search): 優先搜尋下一層結點。
 $X > A > B > D > C > E > F > G > I > J > H$



第二次的熱潮 1980 ~ 1990

- 把大量專家的知識輸入電腦中，電腦依照使用者的問題判斷答案。
- 專家系統應用在疾病診斷，連續的問題有一個判斷錯誤則得到錯誤的結果。



IBM Watson

第二次的熱潮 1980 ~ 1990

知識的輸入與判斷

專家系統 (Expert System)

- 用電腦取代醫生：將疾病相關的所有知識輸入電腦，再以程式判斷。
- 用點腦取代律師：將法律相關的所有條文輸入電腦，再以程式判斷。

第二次的熱潮 1980 ~ 1990

知識的輸入與判斷

實際例子：史丹佛大學開發的MYCIN系統

- 檢提從哪裡取得？ - if (血液) else if (唾液) else if ...
- 細菌的革蘭氏分析結果是什麼？ - if (陰性) else if (陽性) else if ...
- 細菌的形狀是什麼？ - if (棒狀) else if (圓形) else if ...
- 病人的疼痛狀況？ - if (劇烈) else if (微小) then
- 綠膿桿菌
- 測試結果MYCIN系統的正確度大約69%，比非細菌感染科的醫師高，但是比細菌感染科的醫師正確度80%還低。

第二次的熱潮 1980 ~ 1990

專家系統的問題

- 沒有自行學習的機制
- 必須先請專家提供所有知識
- 知識數量太多彼此產生矛盾
- 無法處理不明確的答案

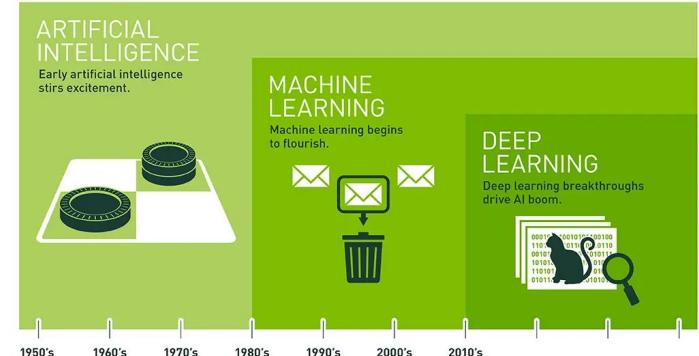
第三次的熱潮 2000 ~ NOW

- **機器學習**: 提供大數據來訓練電腦學習「特徵 值」。
- **深度學習**: 提供大數據來訓練電腦自行學習並且理解資料的「特徵 值」，又稱為「特徵表達學習」。



AlphaGo vs 李世乭

人工智慧的發展歷史

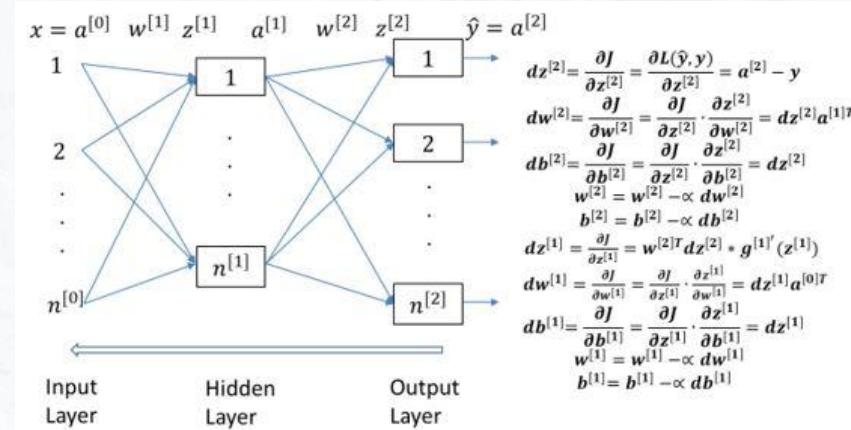
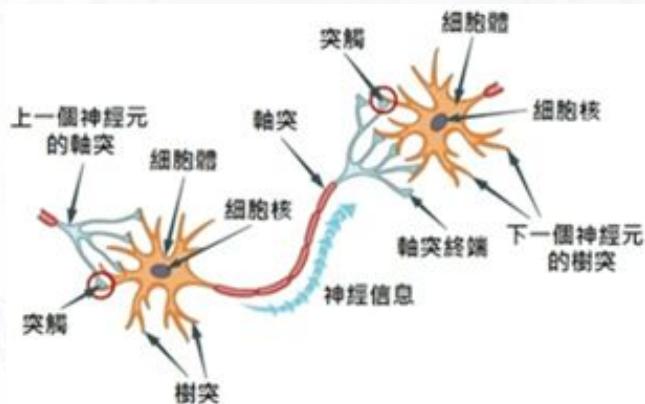


- 第一次的熱潮 1950 ~ 1960 (解決特定問題)
- 第二次的熱潮 1980 ~ 1990 (專家系統)
- 第三次的熱潮 2000 ~ NOW (機器學習、深度學習)

想像的人工智慧



真實的人工智慧



人工智慧

強人工智能 (Strong AI, AGI)

- 是**具備與人類同等智慧型、或超越人類的人工智慧**，能表現正常人類所具有的所有智慧型行為。

弱人工智能 (Weak AI)

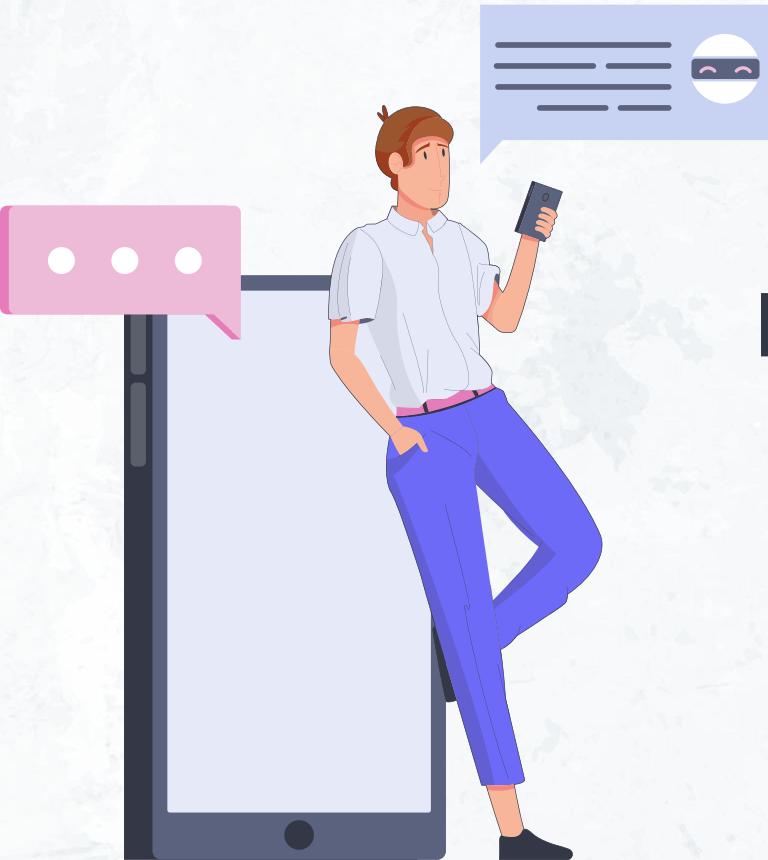
- 模仿人類如何執行基本動作**，例如記憶或感知事物、解決簡單問題。
- 實現部份思維的人工智慧
- 僅專注於某項特定任務

02 →

人工智慧的應用

(AI)

自然語言 AI



語音辨識 (Speech Recognition)

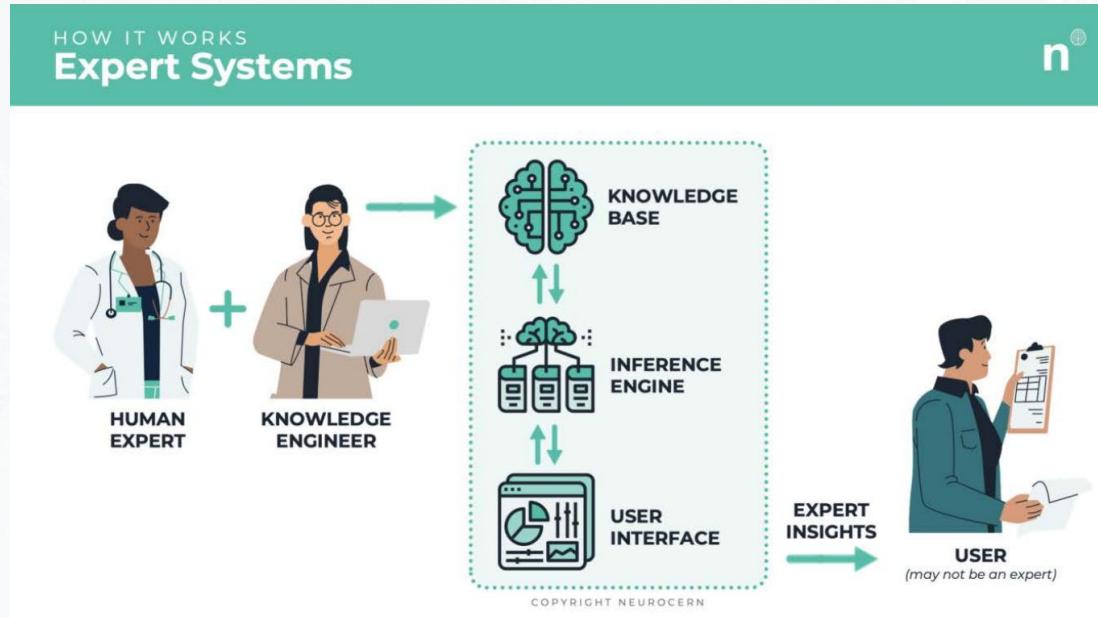


文字探勘 (Text Mining)

- **市場研究:** 分析客戶反饋和意見，以了解客 戶需求和偏 好。
- **客戶服務:** 識別客戶問題和意見，以改進客 戶服務。
- **產品開發:** 分析產品評論和意見，以了解 產品的優缺 點。
- **競爭分析:** 分析競爭對手的 產品和服務，以了解他們的 優勢和劣勢。



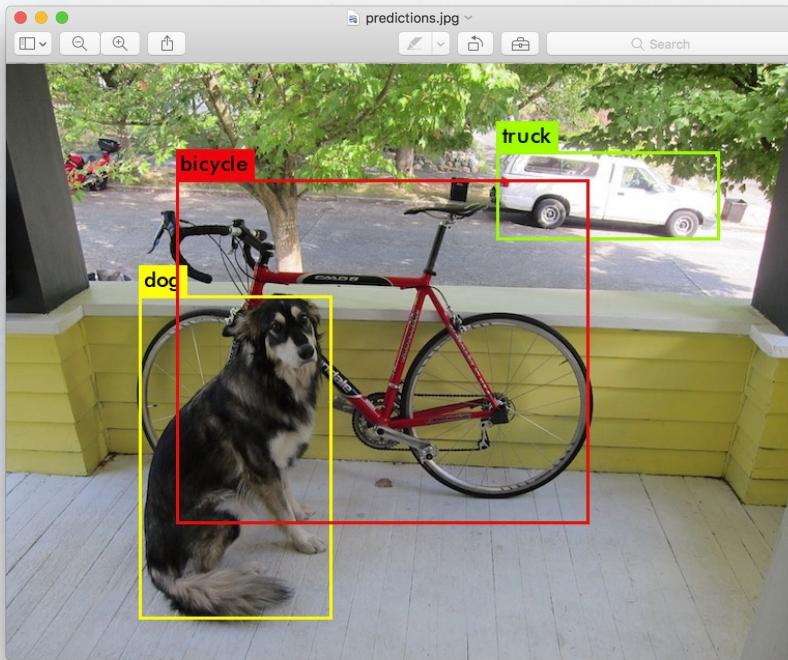
AI 專家系統 (Expert Systems)

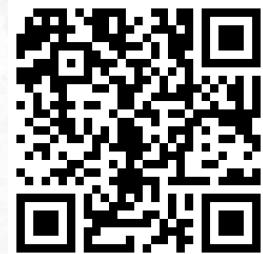


計算機視覺 AI



圖片識別 (Image Recognition)





圖片識別 (Image Recognition)



臉部識別 (Face Recognition)





臉部識別 (Face Recognition)



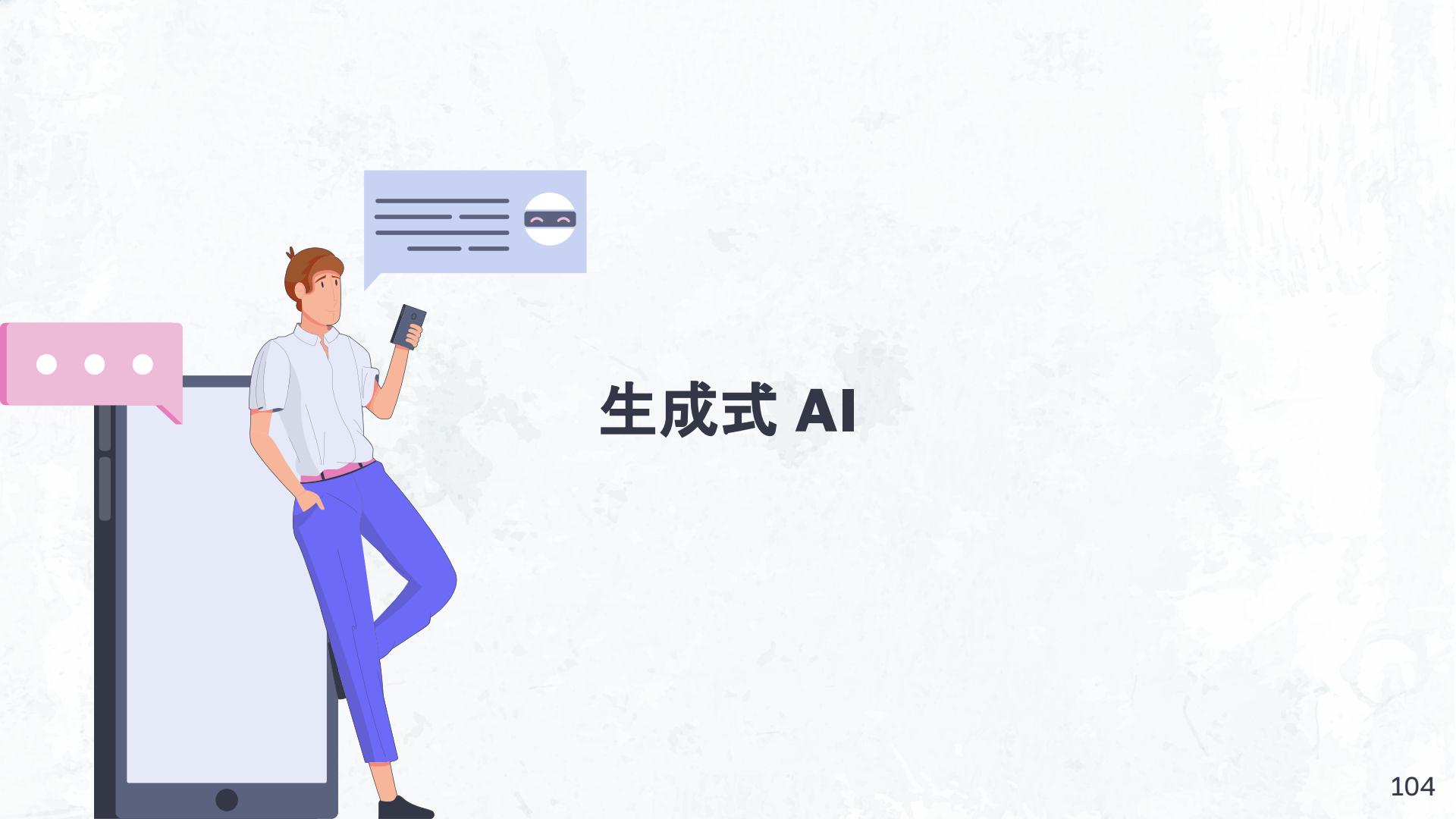
自動駕駛 (Autopilot)





自動駕駛 (Autopilot)





生成式 AI

AI 聊天機器人

Bard

請給我一些台南仁德區的牛肉火鍋餐廳

好的，以下是台南仁德區的幾家牛肉火鍋餐廳：

- 阿裕牛內湖涮鍋崑崙店：位於崑崙路，是台南知名的牛肉火鍋店，以新鮮的溫體牛肉和豐富的配料聞名，曾獲選為米其林必比登推薦餐廳。
- 輝哥本土牛火鍋：位於中山路，是一家老字號的牛火鍋店，以平實的價格和美味的湯頭深受在地人喜愛。
- 五鮮級鍋物專賣 台南仁德店：位於中山路，是一家中打特色鍋物的火鍋店，除了牛肉火鍋之外，還有麻辣鍋、酸菜白肉鍋等多種選擇。

以下是這三家餐廳的詳細資訊：

阿裕牛內湖涮鍋崑崙店

- 地址：臺南市仁德區崑崙路733-1號
- 營業時間：11:00-14:00、17:00-21:00
- 電話：06-279-5500

輝哥本土牛火鍋

- 地址：臺南市仁德區中山路60號
- 營業時間：11:30-14:30、17:00-21:30
- 電話：06-270-2647

五鮮級鍋物專賣 台南仁德店

- 地址：臺南市仁德區中山路242號
- 營業時間：11:00-02:00
- 電話：06-270-0051

您可以根據自己的喜好和需求選擇合適的餐廳。如果您喜歡新鮮的溫體牛肉和豐富的配料，可以選擇阿裕牛內湖涮鍋崑崙店；如果您喜歡平實的價格和美味的湯頭，可以選擇輝哥本土牛火鍋；如果您喜歡特色鍋物，可以選擇五鮮級鍋物專賣。



<https://bard.google.com/>

ChatGPT (3.5)

請給我一些台南仁德區的牛肉火鍋餐廳

截止我上次更新知識的時間（2021年），我可以提供一些臺南市仁德區的知名牛肉火鍋餐廳。然而，餐廳的狀況可能會變化，建議您在前往之前查詢最新資訊或評論以確保餐廳仍然營業並符合您的期望。

- 麻辣主題餐廳**
地址：臺南市仁德區中正路八號
電話：+886 6 279 3599
- 巴山牛肉麵**
地址：臺南市仁德區新田里光復路27-1號
電話：+886 6 275 2103
- 海底撈火鍋**
地址：臺南市仁德區中正路312號
電話：+886 6 203 6168
- 兩喜園牛肉火鍋專賣店**
地址：臺南市仁德區文華路86號
電話：+886 6 266 7688

請記得事先確認餐廳的營業時間、位置、以及菜單等資訊，並預約座位以避免等候時間過長。祝您用餐愉快！



<https://www.midjourney.com/>

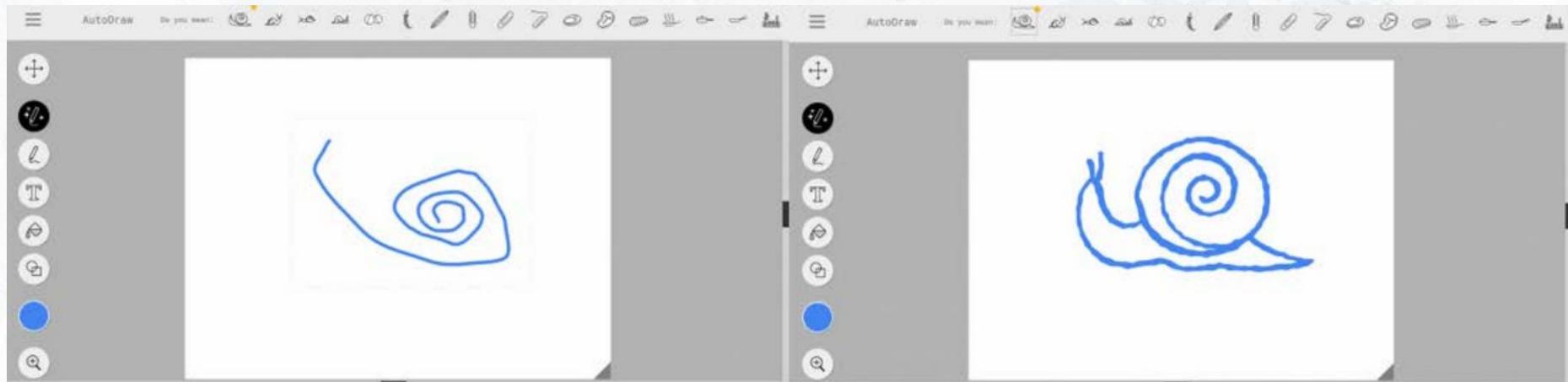
Midjourney

Yellow hair and eyes of the cat, Shot on 50mm lense, Ultra - Wide Angle, Depth of Field, hyper - detailed, Cinematic, Editorial Photography, Photography, Photoshoot, Tilt Blur, Shutter Speed 1/ 1000, F/ 2. 8, White Balance, Lonely, Good, Massive, Halfrear Lighting, Backlight, Natural Lighting, Incandescent, Optical Fiber, Moody Lighting, Cinematic Lighting, Studio Lighting, Soft Lighting, Volumetric, Contre - Jour, Beautiful Lighting, Megapixel, VR, Scattering, Glowing, Shadows, Rough, Shimmering, Ray Tracing Reflections, Lumen Reflections, Screen Space Reflections, photography, Accent Lighting, Global Illumination, Screen Space Global Illumination, Ray Tracing Global Illumination, Optics, cinematic composition, cinematic high detail, ultra realistic, cinematic lighting, elegant dynamic pose, beautifully color - coded, beautifully color graded, ProPhoto RGB, 32k, Super - Resolution, Unreal Engine, Diffraction Grading, Chromatic Aberration, GB, Displacement, Scan Lines, Ray Traced, Ray Tracing Ambient Occlusion, Anti - Aliasing, FKAA, TXAA, RTX, SSAO, Shaders, OpenGL - Shaders, GLSL - Shaders, Post Processing, Post - Production, Cel Shading, Tone Mapping, CGI, VFX, SFX





Google - AutoDraw

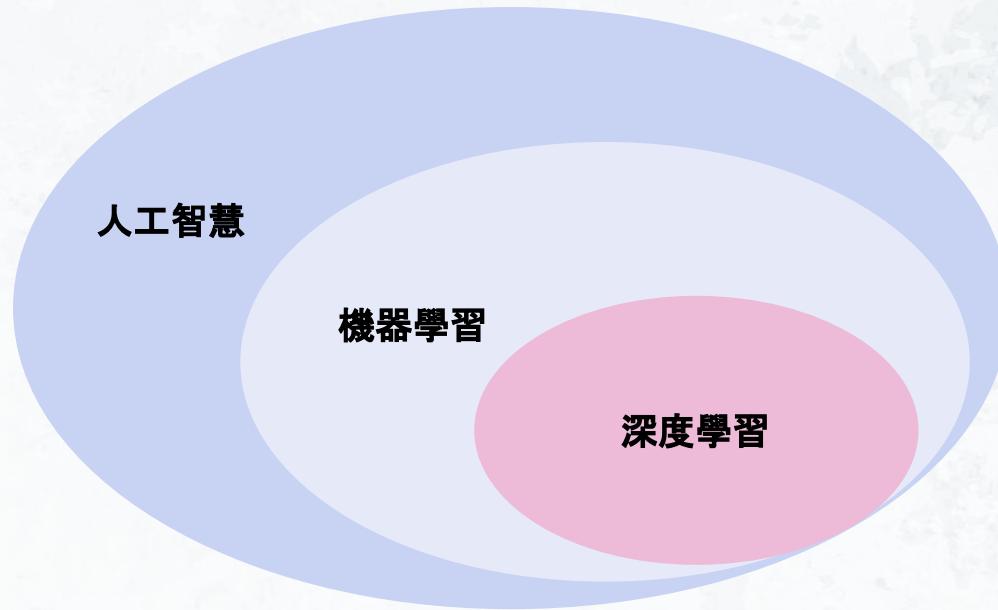


04 →

人工智慧、機器學習 與深度學習

(AI)

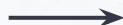
人工智慧、機器學習、深度學習的關係



(ML) =

Machine Learning

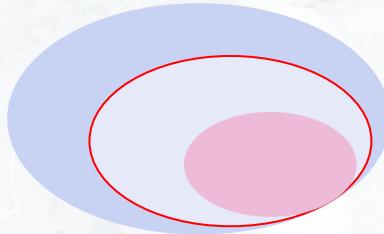
機器學習



= 從資料找出規則



機器是如何學習的



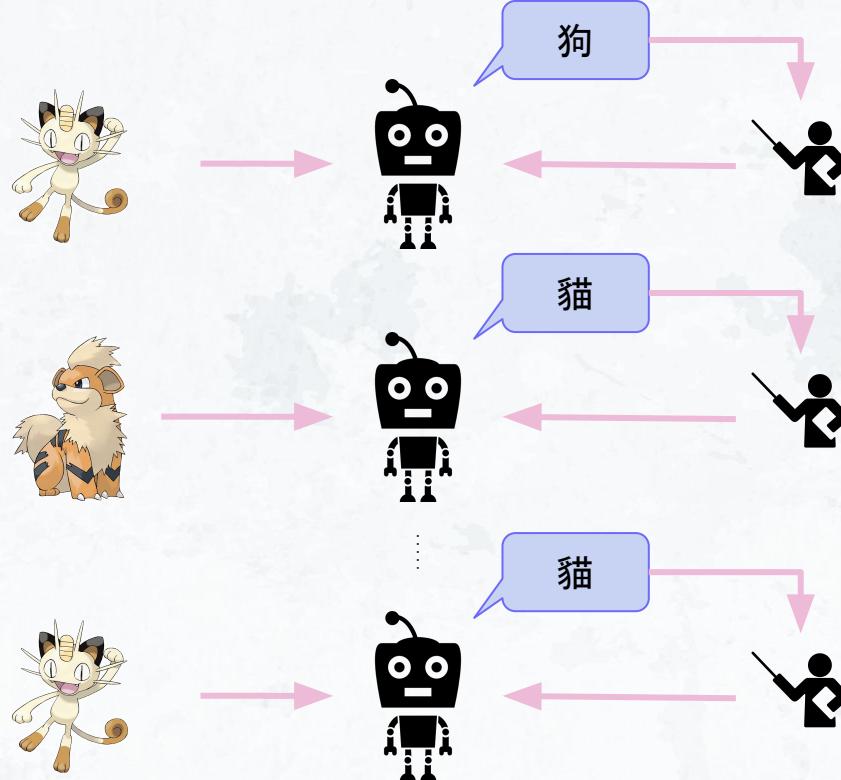
機器學習的種類

監督式學習 Supervised Learning

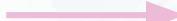
非監督式學習 Unsupervised Learning

強化學習 Reinforcement Learning

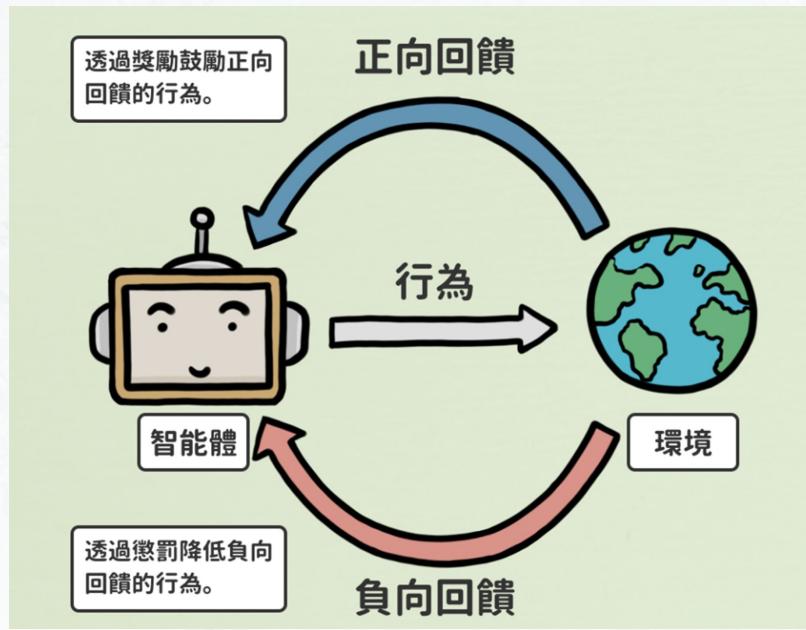
監督式學習



非監督式學習



強化學習





強化學習



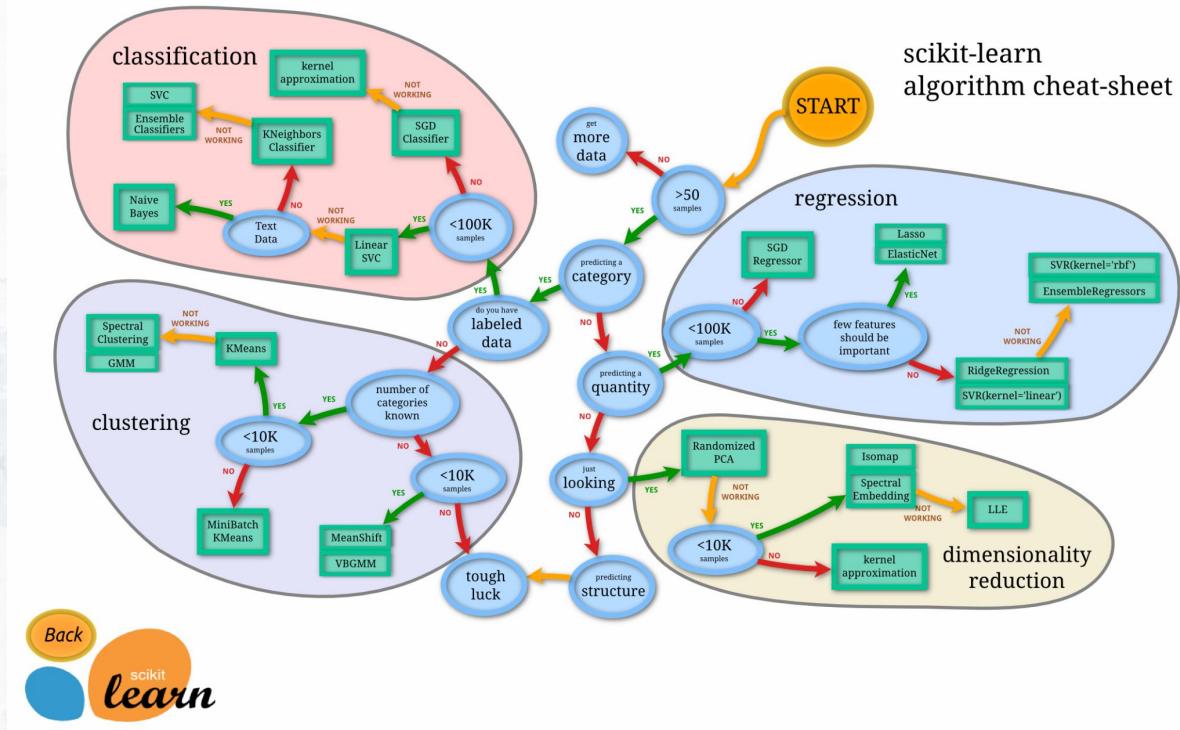


強化學習



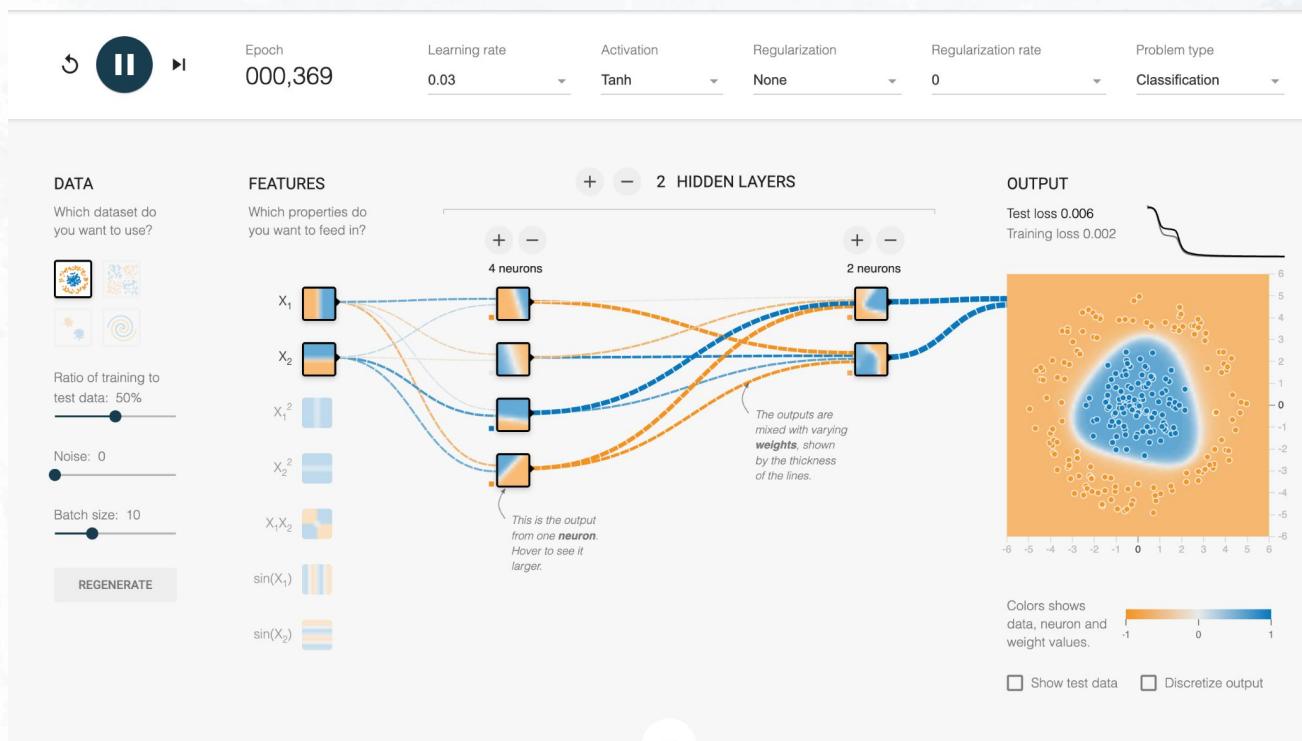


機器學習演算法地圖





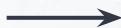
神經網路可視化工具



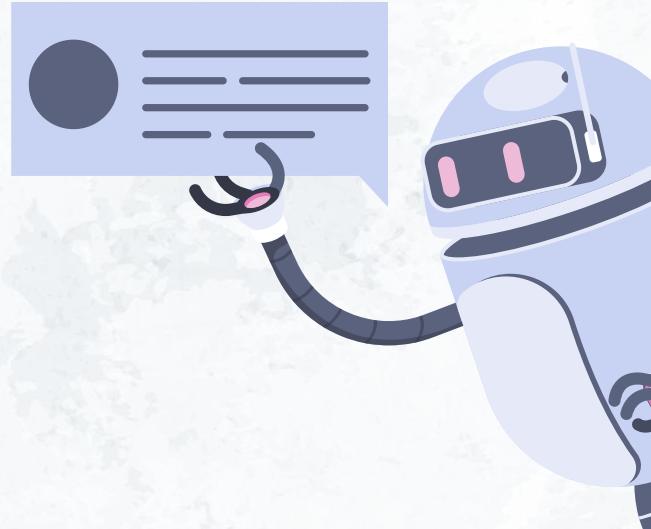
(DL) =

Deep Learning

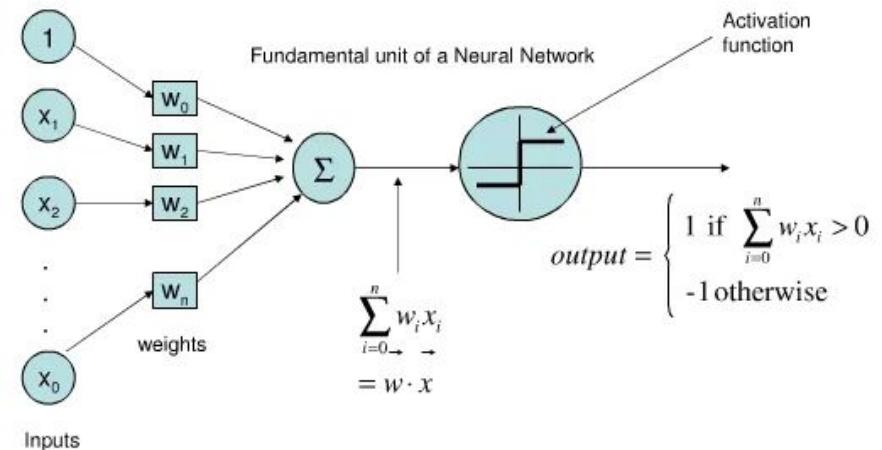
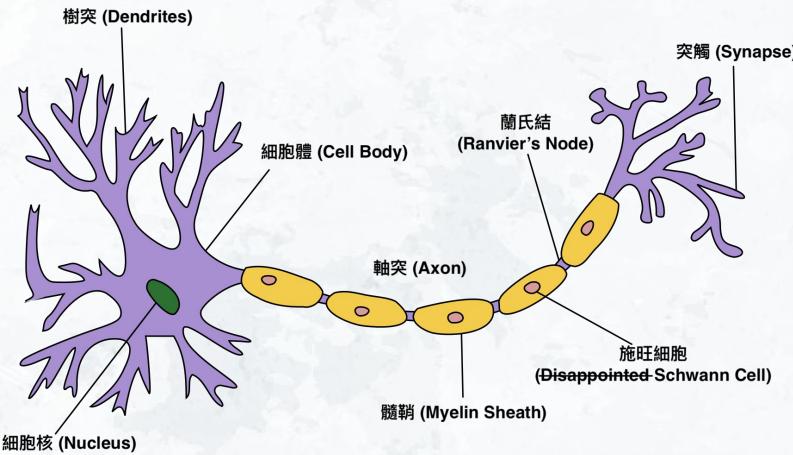
深度學習



= 機器學習的一種

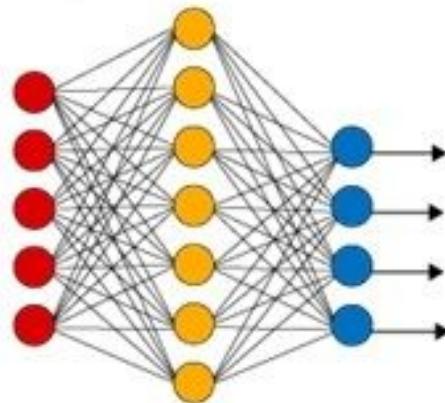


感知器 (Perceptron)

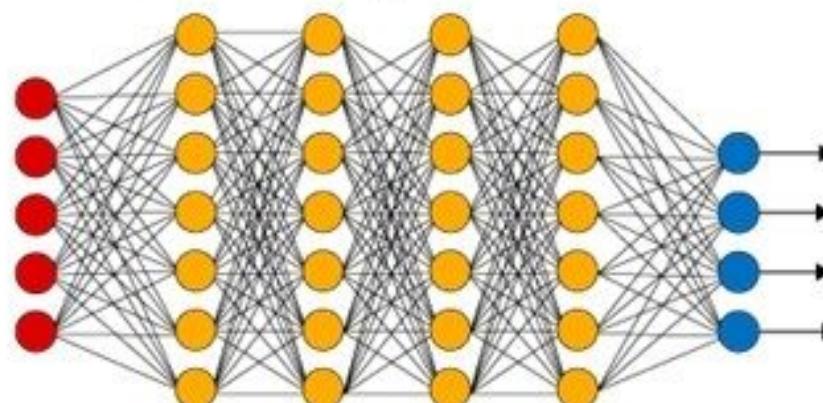


深度神經網路 (DNN)

Simple Neural Network



Deep Learning Neural Network

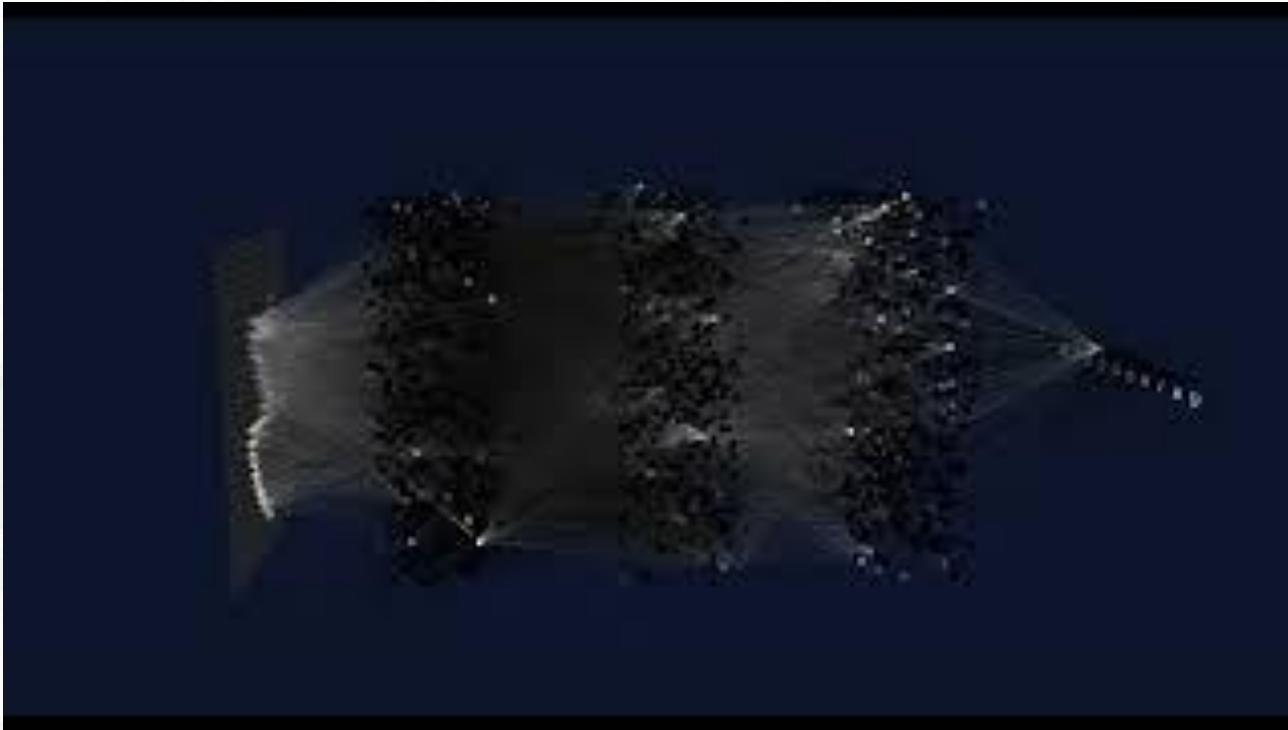


● Input Layer

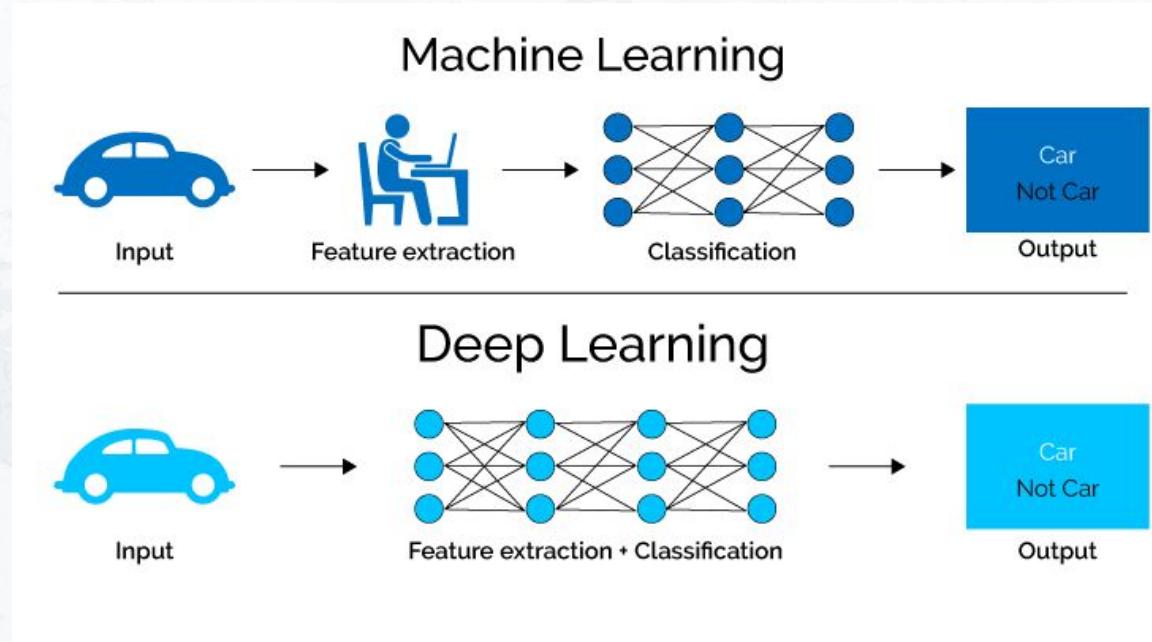
● Hidden Layer

● Output Layer

深度神經網路 (DNN)



機器學習 v.s. 深度學習



05 →

問答 Q&A

(AI)

問答 Q&A

- 什麼是人工智能？
- 人工智能有哪些主要應用領域？
- 人工智能的倫理議題有哪些？
- 人工智能的發展趨勢是什麼？
- 人工智能的安全和隱私如何保護？
- 其他問題？

Hugging Face

