

國立臺北護理健康大學

資訊管理系

National Taipei University of Nursing and Health Sciences

Department of Information Management

課堂作品

基於卷積神經網路於肺炎辨識之研究

指導老師：祝國忠、陳彥宏、張天祐

組員：張家豪、朱家佑、黃聖岳、三子傑

第壹章、緒論

本研究的主要目標是利用卷積神經網路（Convolutional Neural Network, CNN）對肺部 X 光影像進行感染的辨識，並深入探討相關議題。此章節分為四小節，包括研究動機與背景、研究問題、研究範圍與限制，以及研究流程的詳細說明。

第一節 研究動機與背景

在 2020 年，全球爆發了嚴重特殊性傳染肺炎（COVID-19）疫情，成為當年最重大的全球衛生危機。本研究動機源於對於肺炎及其他呼吸系統疾病的威脅，以及對於病毒變種的關切。肺部 X 光影像在診斷肺炎時具有重要價值，然而，對於醫生來說，處理大量的影像資料可能是一項耗時且挑戰性的任務。因此，本研究旨在利用 CNN 技術進行初步的影像分類與處理，以提高肺炎的快速診斷效能。

第二節 研究問題

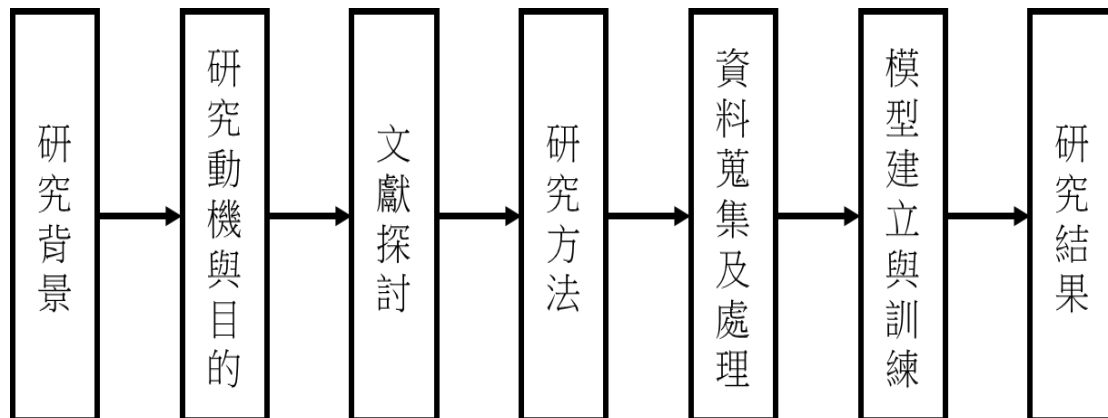
本研究的主要問題分為三個部分：

1. 肺部 X 光影像蒐集：從各數據網站如 KAGGLE、GITHUB 等蒐集足夠的肺部 X 光影像，並進行初步的影像分類與處理。
2. 卷積神經網路模型訓練：利用卷積神經網路（CNN）進行深度學習，提高對於肺部 X 光影像的準確度。
3. 肺部 X 光影像辨識：將待辨識的肺部 X 光影像輸入已訓練完成的 CNN 模型，觀察辨識結果並進行探討。

第三節 研究限制

本研究主要限制在於僅針對肺炎感染進行辨識，尚無法涵蓋其他肺部疾病的辨識。因此，本研究在討論結果時應謹慎避免過度延伸解釋。

第一節 研究流程



第貳章、文獻探討

本章透過文獻分析與整理，探討新型冠狀肺炎、類神經網路、以及 TensorFlow 這三個變相，作為本研究的基礎理論。章節分為三小節，分別為新型冠狀肺炎、類神經網路、以及 TensorFlow。

第一節 新型冠狀肺炎

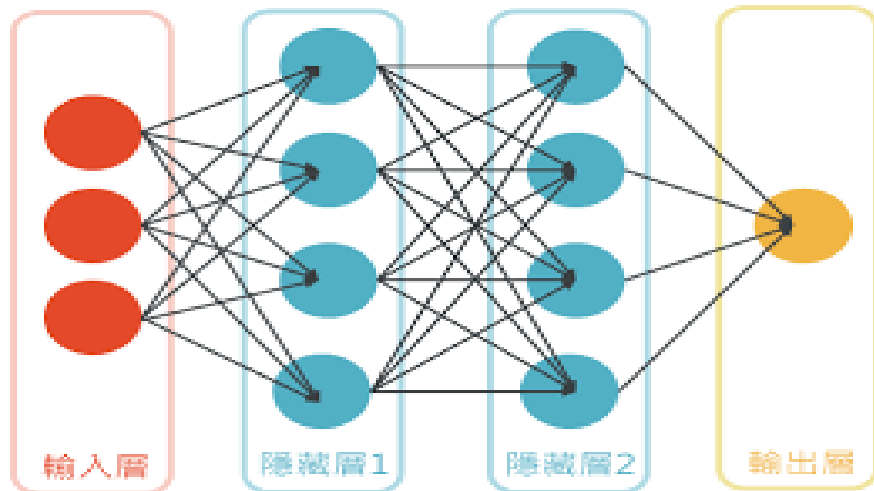
新型冠狀肺炎（COVID-19）首次出現於 2019 年，全名為嚴重特殊傳染性肺炎。最初在 2019 年 12 月在中國湖北省武漢市被發現，並在一年內快速擴散至全球，演變成一場全球性大瘟疫。截至 2020 年 12 月 26 日，全球所有國家都出現感染病例，全球累計病例將近 8000 萬，其中約 180 萬人死亡，成為人類歷史上致死人數最高的流行病之一。

疫情初期，由於潛伏期長、輕症狀患者與流感相似，難以辨認，導致政府難以控制疫情。與 SARS 相比，新冠疫情在四分之一的時間內造成十倍的确診數。由於對病毒理解有限，加上病毒多次變異，目前僅能進行對症治療，尚無確定有效的藥物。全球各地為因應疫情快速蔓延，積極進行疫苗研發，但尚未完成安全可靠的疫苗。新冠肺炎的典型症狀包括發燒、乾咳、疲勞、呼吸急促等。疫情對全球產生巨大影響，引發恐慌性消費，生活物品和衛生用品需求激增。政治、教育、文化、娛樂、旅遊、經濟等多個方面均受到重大衝擊，造成了一系列社會變革和調整。

第二節 神經網路

2.1 類神經網路

類神經網路（Neural Network）是一種模仿生物神經網路的數學模型，常應用於影像辨識和自然語言處理。通常包括輸入層、隱藏層和輸出層，透過非線性輸入訊號進行估計或近似。多個隱藏層能夠降低誤差，但相對梯度下降速度



較慢。

圖 2-1 類神經網路之結構圖。資料來源：行銷資料科學。

2.2 卷積神經網路（CNN）

2.2.1 卷積層（Convolution layer）

卷積層對輸入資料進行卷積動作，利用卷積核在圖像上進行滑動找出特徵。卷積運算後得到的結果稱為特徵映射圖。

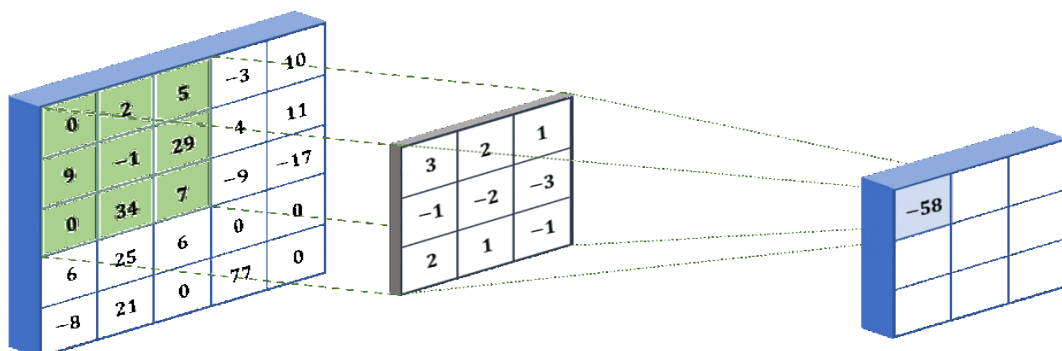


圖 2-2 卷積層之應用圖。資料來源：Brandon Da Silva。

2.2.2 池化層 (Pooling layer)

池化層能縮小輸入圖像尺寸，保留主要特徵，提高運算速度，節省記憶體空間。常見的池化方式有最大化和平均化。

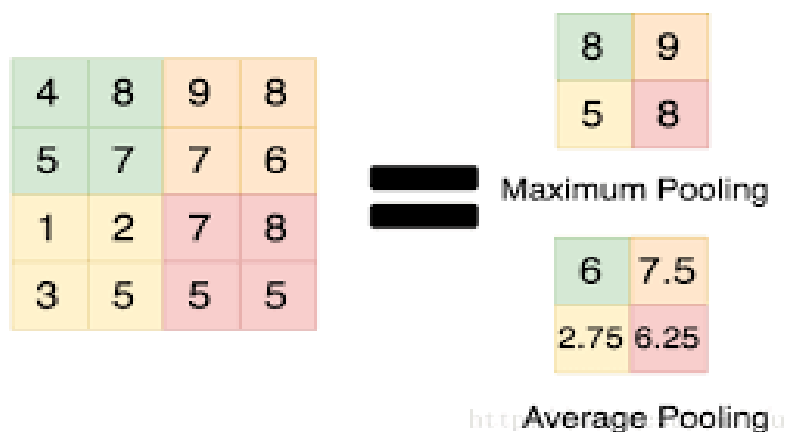


圖 2-3 池化層之應用圖。資料來源: CSDN。

2.2.3 平坦層 (Flatten Layer)

平坦層將卷積層和池化層輸出的特徵拉平，轉換為全連接層可處理的形式。

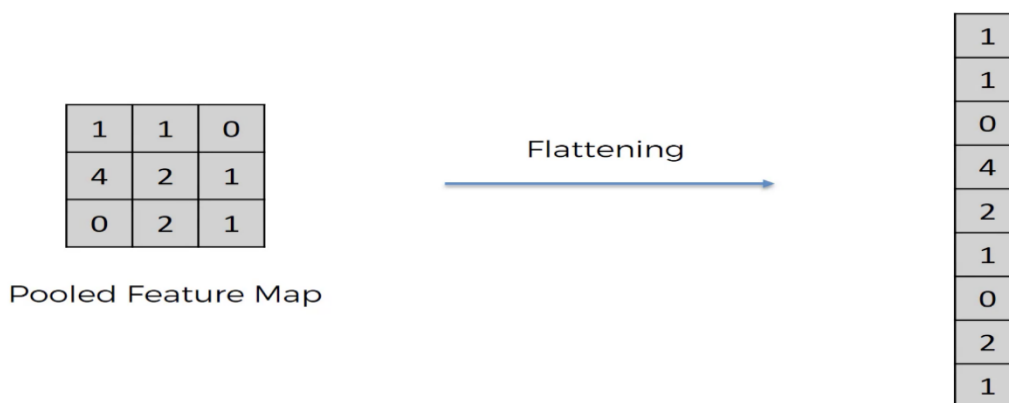


圖 2-4 平坦層之應用圖。資料來源: CSDN。

2.2.4 全連接層 (Fully-Connected layer)

全連接層作為分類器，重新計算特徵，對圖像進行分類。全連接層的

參數量大，需要較多時間和記憶體。

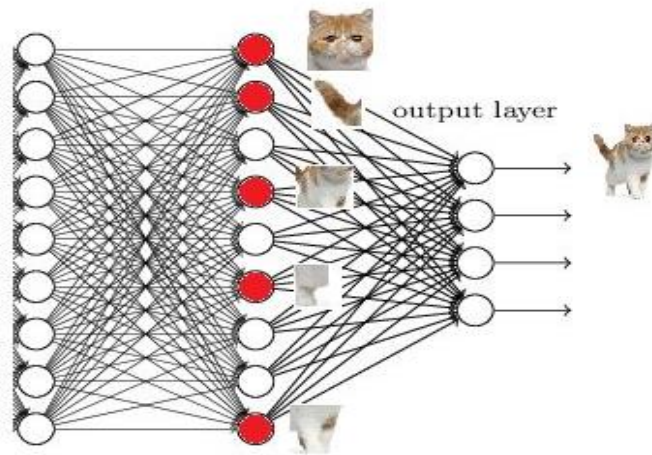


圖 2-5 全連接層之應用圖。資料來源:CSDN。

第三節 TensorFlow

TensorFlow 的前身是 DistBelief，由 Google 開發。TensorFlow 支援分散式執行、iOS、Windows 系統等。其硬體支援包括 CPU、GPU，以及專為機器學習的張量處理單元（TPU）。TPU 的特殊設計降低了功耗，提高了運算效能。

TensorFlow 2.0 相較於 1.0，包裝了一個綜合性的平台，支援整個機器學習工作流程。新架構提供更簡潔的流程，並將 Eager execution 設為預設優先，使運算過程更為靈活和簡便。Keras API 成為構建和訓練深度學習模型的進階 API，加強了易用性和效率。

第參章、 研究方法

本章內容共分為四小節，第一節為資料蒐集、第二節為資料處理、第三節為建立卷積神經網路模型與第四節為圖形使用者介面建置。

第一節 資料蒐集

本研究使用 KAGGLE 資料科學競賽平台提供的開放資料集，該資料集包含 2018 年 01 月 06 日公布的肺部 X 光影像。資料由中國廣州市婦女兒童醫療中心提供，分為訓練、測試和驗證三個資料夾。每個資料夾中包含正常和感染肺炎的影像，共計 5856 張肺部 X 光影像。

第二節 資料處理

在資料處理中，將肺部 X 光影像資料集進行進一步的分類，共有 1575 張正常影像和 4265 張感染肺炎影像。隨後，使用 75%：25%的比例進行分割，形成訓練集（4380 張）和測試集（1460 張）。

第三節 建立卷積神經網路模型

卷積神經網路模型的建立包括五層，分別為兩層卷積層、兩層池化層和一層全連接層。輸入影像大小為 224*224，最後的輸出為一個機率值，判斷肺部是否感染。

第四節 圖形使用者介面

圖形使用者介面主要使用 Tkinter/Python 語言進行設計，分為三個部分：選擇檔案、顯示肺部 X 光影像，以及顯示辨識結果。使用者可以選擇一張肺部 X 光影像，系統將在介面中顯示該影像，並將其輸入卷積神經網路模型進行辨識，最終結果將顯示在介面中。

第肆章、 研究結果

分為四小節，包括專題結果、研究建議、商業分析、以及成果應用。

第一節 研究結果

本研究所建立的卷積神經網路在辨識肺部 X 光影像是否感染的任務中，取得了 91% 的準確度。研究過程中發現，過多的卷積層和池化層可能導致結果過度吻合，進而導致判斷結果失真。雖然未能繪製相關圖表，但在圖形使用者介面中，使用者可以選擇一張肺部 X 光影像，該影像將會顯示在介面下方，同時傳送至卷積神經網路進行辨識，結果也將呈現在介面中。



圖 4-1 圖形使用者介面。

第二節 研究建議

鑑於本研究的限制，提出以下建議供後續研究參考：

1. 研究限制：由於資料集取得不易且硬體設備方面的限制，未能建置更深入的卷積神經網路模型。未來研究者可考慮克服此限制，進一步優化模型。
2. 後續研究建議：建議擴展研究範疇，除了辨識是否感染肺炎外，可以建立一個卷積神經網路模型進行其他相關肺部病症的辨認。同時，建立資料庫以存取相關資料，使研究可以進一步完善功能。

第三節 商業分析

1. 相關背景回顧：介紹 AI 在醫療影像診斷方面的發展。提到技術的高準確性，但在實際應用上仍受到一般民眾對新技術的陌生感和不信任感的影響。

2. SWOT 分析： 分析了本研究的優勢（準確度較高、學習能力強）、缺點（尚無法針對所有疾病進行辨識、存在誤診機會）、機會（市場趨勢、可能成為未來主流）和威脅（民眾陌生感、涉及隱私、法律規範不全）。

S 優點 1. 準確度較傳統的醫療高。 2. 學習能力比人類還要強。 3. 診斷時間較傳統的醫療短。 4. 縮減醫院的人力成本。	W 缺點 1. 醫療影像辨識還只能針對部分疾病，資料庫還不完全。 2. 雖準確度較高但還是有誤診機會。 3. AI 做出決策的過程複雜難以找出邏輯依據。
O 機會 1. 醫療影像辨識成為趨勢，許多科技公司紛紛投入資源進行研究。 2. 醫療資訊講究標準化，若醫療影像辨識技術成熟將可成為未來主流。	T 威脅 1. 醫療的習慣及對新技術的陌生影響民眾對於新技術的接納程度。 2. 涉及個人醫療隱私，新的醫療影像的取得與共享較困難導致發展速度緩慢。 3. 法律規範不全，若出現醫療糾紛難以判定責任歸屬。

圖 4-2 SWOT 分析

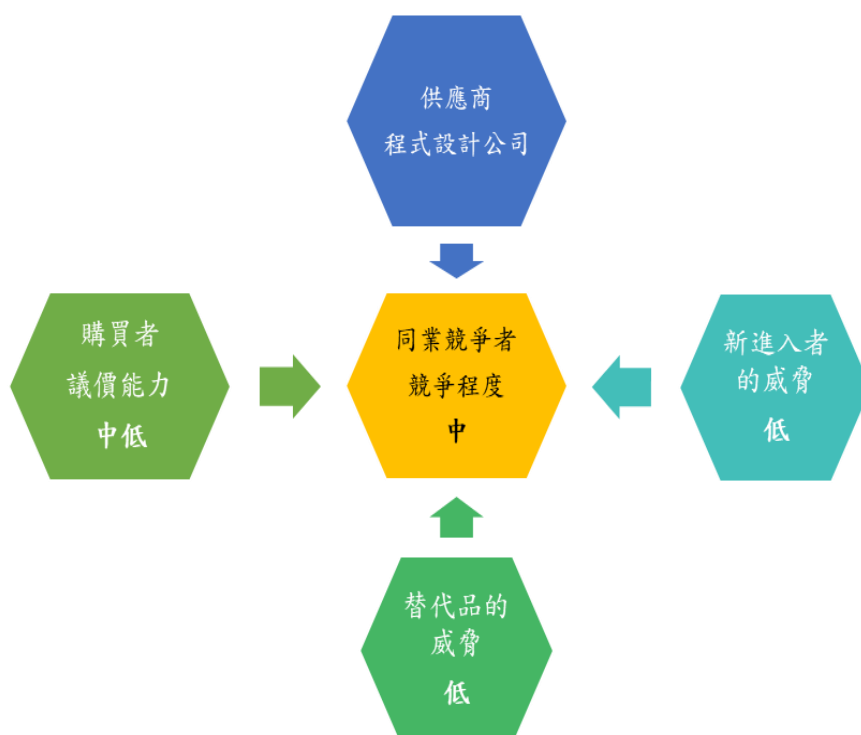
3.3 STP 分析：透過市場區隔、目標市場、市場定位的分析，提出在初步快速篩檢方面為目標市場，提供多種肺部疾病的快速初步檢測，並與衛生福利部合

市場區隔 Segmentation	目標市場 Targeting	市場定位 Positioning
地理統計：需要大量篩檢之地區。 人口統計：適用於能使用 X 光片照射之年齡層。	雖然現在可以經由人工方式檢測疾病，但速度仍就不夠快速，因此對於需要初步快速篩檢的檢查方，是我們的目標市場。	提供多種的肺部疾病快速初步檢測、簡易操作的使用介面、與衛生福利部合作將初檢資料放入健保資料庫中。

作將初檢資料納入健保資料庫。

圖 4-3 STP 分析

3.4 5 力分析：以五力模型分析影響醫療影像辨識市場的因素，包括供應商、



顧客、替代品、競爭者及新進入者。

圖 4-4 五力分析

第四節 成果應用

本研究成果可應用於使用者介面中，使使用者能夠選擇一張肺部 X 光影像，透過卷積神經網路進行辨識，結果顯示在介面中。未來的發展方向可以將該專題結合相關儀器進行分析，尤其在新冠肺炎疫情升溫的情況下，這項技術可以快速取得肺部疾病相關數據，達到人工智慧在醫療領域的應用目的。

參考文獻

一、 中文部分

- 1.李允龍(2020)。使用改良 CNN 模型推斷對抗特徵並實現多種電腦視覺的應用。
國立虎尾科技大學資訊工程系碩士學位論文，雲林縣。
- 2.戴子期(2020)。基於 CNN 混合模型的相似融合度背景圖像分割之方法。國立成功大學工程科學碩士學位論文，台南市。
- 3.官振鵬(2020)。可重組之稀疏 CNN 網路深度學習加速架構設計。國立中興大學電機工程學碩士論文，台中市。
- 4.黃聖凱(2020)。電腦輔助診斷 X 光片胸腔疾病透過具圖注意力機制的卷積神經網路。國立台灣大學資訊網路與多媒體研究所，台北市。

二、英文部分

- 1.Jonas De Vos(2020)。The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior。Bartlett School of Planning,University College London。
- 2.Shohini Roy(2020)。Economic Impact of Covid-19 Pandemic。Master of Science(Finance) Purdue University。
3. Preliminary White Paper(2015)。TensorFlow:Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Distributed Systems。Google Research。
4. USENIX(2016)。TensorFlow: A System for Large-Scale Machine Learning。Google Brain。

三、網站部分

- 1.新冠病毒變種：對引發擔憂的英國病毒突變我們知道什麼。109 年 12 月 22

日，取自：<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science-55408605>

2. 新冠疫情：英國、南非和尼日利亞發現變種病毒。109 年 12 月 25 日，取自：

<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-55445810>

3. 病毒如何命名的？ - 新冠肺炎 COVID-19。109 年 10 月 06 日，取自：

<https://www.ebsco.com/e/zh-tw/blog/by-any-other-name-covid-19>

4. 嚴重特殊傳染性肺炎 Q&A。取自：

<https://www.cdc.gov.tw/Category/QAPage/B5ttQxRgFUZIRFPS1dRliw>

5. 關於新冠肺炎你需要知道的事。109 年 04 月 13 日，取自：

https://www.seccm.org.tw/orgNews/News_wuhan_info.asp?/294.html

6. 108 年國人死因統計結果。109 年 06 月 16 日，取自：

<https://www.mohw.gov.tw/cp-16-54482-1.html>

7. 台灣肺炎診治指引。107 年 10 月，取自：

<https://pneumonia.idtaiwanguideline.org/>

8. AI 在醫院做什麼？你看病的方式正在改變。109 年 08 月 07 日，取自：

<https://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=79941&from=search>

9. 為機器學習而生的處理晶片－TPU。108 年 09 月 26 日，取自：

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sT5f.htm>

10. 一文搞懂 CPU、GPU 和 TPU。108 年 09 月 09 日，取自：

<https://kknews.cc/zh-tw/tech/z5qnr4p.html>

11. TensorFlow。取自：<https://zh.wikipedia.org/wiki/TensorFlow>

12. 張量處理單元。取自：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BC%A0%E9%87%8F%E5%A4%84%E7%90%86%E5%8D%95%E5%85%83>

13. TensorFlow 2.0 Alpha 版來了！。108 年 03 月 08 日，取自：

<https://technews.tw/2019/03/08/tensorflow-2-0-alpha/>