



智能醫學影像辨識分析平台

Intelligent Medical Image Analysis Platform

小組成員：游仁杰、傅澤雨、陳宏遠

指導老師：林俊淵

摘要

本專題旨在開發一個智能醫學影像辨識分析平台，目標提升醫學影像診斷效率與精準度，同時減少人工判讀的相關成本。平台基於深度學習技術，對數據進行影像分類訓練。本專題以有/無顯影劑膽囊炎的CT電腦斷層掃描影像為主要訓練數據，並採用ResNet、MobileNet及InceptionV3等先進模型進行訓練，同時結合數據增強技術（如旋轉、左右翻轉）提高泛化能力，後續也針對動脈剝離、肺栓塞及腹膜透析等多種相關數據進行額外訓練。研究結果顯示，各模型在測試集上均達到優異的分類性能（準確率高達94%-99.9%）。

實驗方法

本次專題主要使用數據為中國醫藥大學附設醫院黃家崙醫師¹提供之CT電腦斷層掃描影像(共計2456張)，我們針對數據進行相關的數據清理與數據增強，同時利用參數表紀錄實驗相關數據並以此為參數調整的基準。實驗過程，我們分別對有/無顯影劑的兩種數據集訓練六種模型，每種模型各訓練四組測試參數。根據數據再進行1~3次的參數調整，最後找出個模型的最佳參數，並依照這些參數反覆訓練模型40次，用來計算出圖一的95%CI值以及圖二的特徵可視化工程。最後我們使用網頁呈現方式將訓練後的模型上架至圖三平台提供相關的應用以及推論的呈現。

	ResNet-18 有顯影劑之模型	MobileNet-v3-large 有顯影劑之模型	ResNet-18 有顯影劑之模型	MobileNet-v3-small 有顯影劑之模型
Accuracy	0.994 (0.992-0.995)	0.990 (0.988-0.992)	0.999 (0.998-1.000)	0.999 (0.998-0.999)
Sensitivity(Recall P)	0.993 (0.991-0.995)	0.997 (0.996-0.999)	0.999 (0.997-1.000)	0.999 (0.998-1.000)
Specificity (Recall N)	0.995 (0.992-0.999)	0.978 (0.974-0.984)	1.000 (1.000-1.000)	0.999 (0.998-1.000)
False Positive Rate	0.005 (0.001-0.008)	0.022 (0.016-0.026)	0.001 (0.000-0.001)	0.001 (0.000-0.002)
False Negative Rate	0.007 (0.005-0.009)	0.003 (0.001-0.004)	0.001 (0.000-0.003)	0.001 (0.000-0.002)
Precision (P)	0.997 (0.995-0.999)	0.986 (0.983-0.990)	1.000 (0.998-1.000)	0.999 (0.998-1.000)
Precision (N)	0.989 (0.986-0.992)	0.996 (0.993-0.998)	0.999 (0.998-1.000)	0.999 (0.998-1.000)
F1(P)	0.995 (0.994-0.996)	0.992 (0.990-0.993)	0.999 (0.998-1.000)	0.999 (0.998-0.999)
F1(N)	0.992 (0.990-0.994)	0.987 (0.985-0.990)	0.999 (0.998-1.000)	0.999 (0.998-1.000)

▲圖一、最佳模型相關數據之95%CI值

MBV3_small_results		gradcam_cam	gradcam++_cam	scorecam_cam
filename				
classindex_0_59.457%_1_1_cut41451022	F N			
classindex_0_90.541%_0_0_cut24131312 013	T N			
classindex_1_87.535%_0_0_cut37114822 013	FP			
classindex_1_99.959%_1_1_cut88178203 0	TP			

▲圖二、有顯影劑模型MobileNet-v3-small
之特徵可視化

結論

實驗結果顯示，在有顯影劑的模型當中 MobileNet-v3-large 模型以 99.0% 的準確率和 99.7% 的靈敏度達到最佳性能，特別適用於臨床場景中需將誤診降至最低的陽性病例檢測。而在無顯影劑的模型當中，輕量化的 ResNet-18、MobileNet-v3-small 模型均達到 99.9% 的準確度和靈敏度，則非常適合部署於資源受限的環境，例如移動端或邊緣設備。同時平台的呈現也提供醫師便利且直觀的使用者介面，有效減少醫學影像診斷過程中的人力需求與時間成本。



▲圖三、網頁平台呈現(右圖為模型推論呈現)

¹ 急症暨外傷中心急診部 主治醫師