

工業工程專題

指導老師：桑慧敏教授

組員：施昱志、張劭新

青光眼預測——高雄長庚醫院 之大數據分析產學合作案



健康(左上)與青光眼初期(右上)、
中期(左下)、晚期(右下)視線。

99%

研究摘要

青光眼 (Glaucoma) 被公認為是最棘手的眼科疾病，原因是目前醫學上僅能阻止或延緩青光眼的惡化，而無法根治青光眼，且目前之技術對早期偵測出青光眼也是困難的。如台灣長庚醫院的資料顯示青光眼早期偵測之準確度皆在95%以下。本研究與高雄長庚醫院產學合作，利用醫生所提供149人966張眼底相片，再利用大數據分析方法包括影像處理及機器學習，提升青光眼的早期偵測準確度到99%；也就是說平均每一百人之中，多增加了4個判斷正確的比例。

研究動機與目的

基於目前青光眼早期判斷準確度低於95%，提升準確度是本研究動機。整合眼科醫生之臨床經驗，儀器檢驗數據，以大數據資料分析的工具提升準確度是本研究的最終目標。

研究貢獻

- 一、提出一創新青光眼診斷方法：將原始的眼底照片經過影像增強(retinex)，再經卷積(convolution)以及池化(pooling)，再以ANN分類。
- 二、提升準確度從95%至99%，是青光眼上的一大進步。

研究方法

STEP 1

資料前處理(Preprocessing)

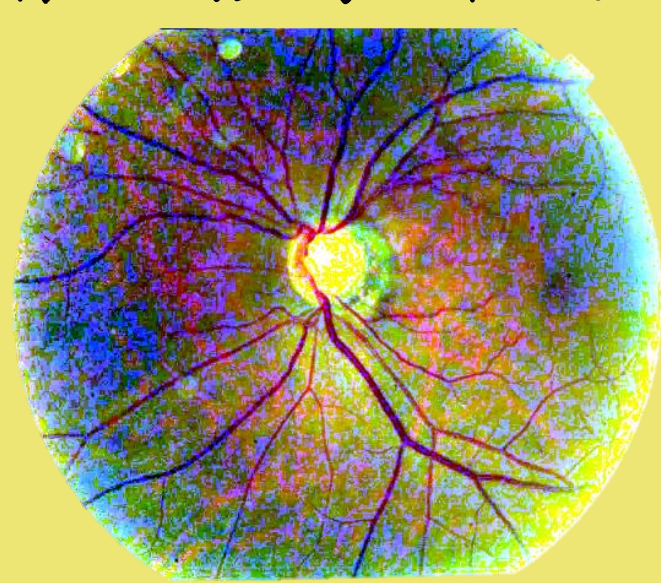
讀取眼底相片

給定“眼底相片”(見下圖)(一張眼睛圖片有至少1百萬個像素)



影像增強演算法(Retinex)

Retinex名稱的由來是由辨識視覺的器官=retina視網膜+cortex皮質層。其理論為人所見之視覺是由物體原色與照射光組成，且物體的色彩不受光照的非均勻性的影響。Retinex藉由除去照色光所造成的偏差，還原物體本身顏色以增強影像辨識。



STEP 2

卷積類神經網路(CNN)

卷積 (Convolution)

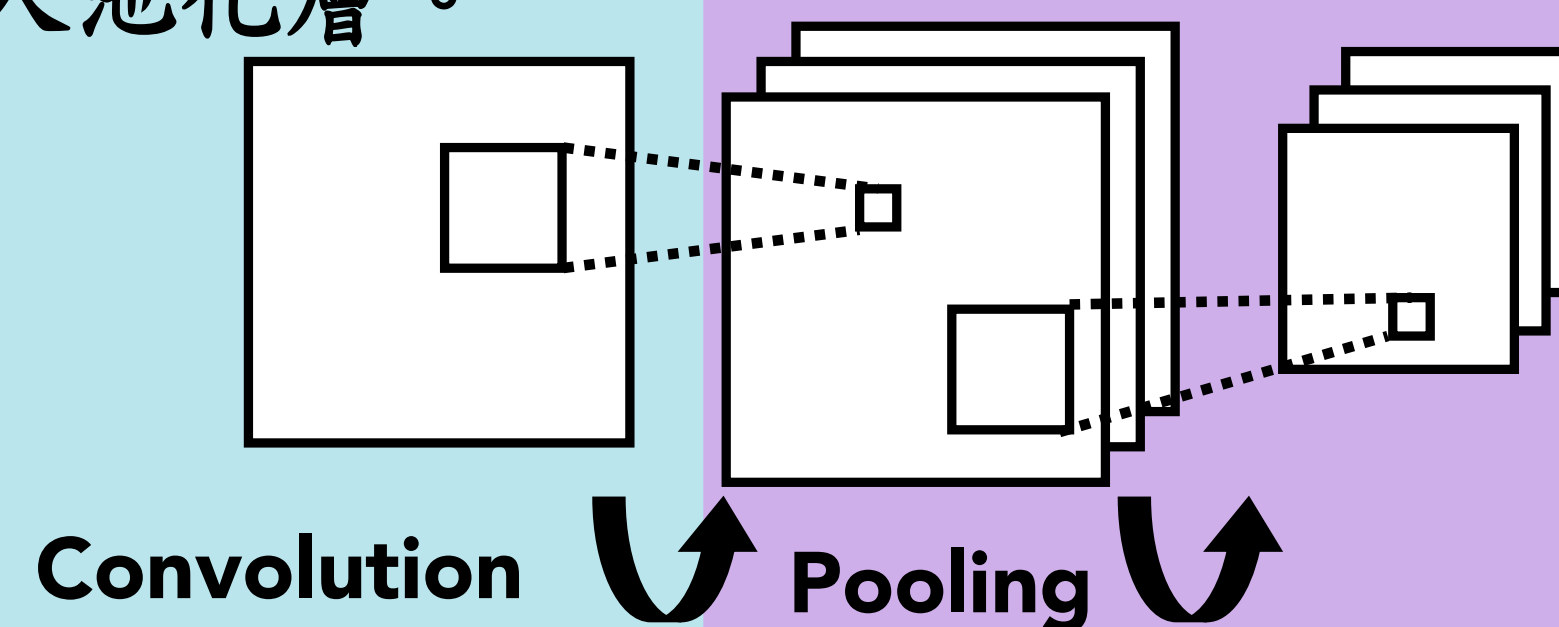
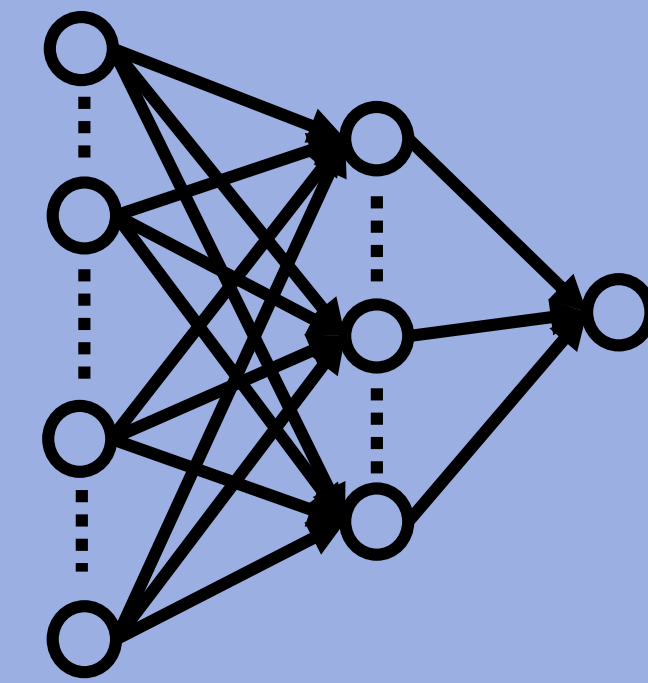
卷積的目的在於特徵提取，設置n個3x3隨機濾鏡，將一張圖卷積為n張圖片。接著將n張圖片輸入池化層。

池化 (Pooling)

池化的目的為減少資料量，並保留卷積後的特徵及其相對位置。

Artificial Neural Network (ANN)

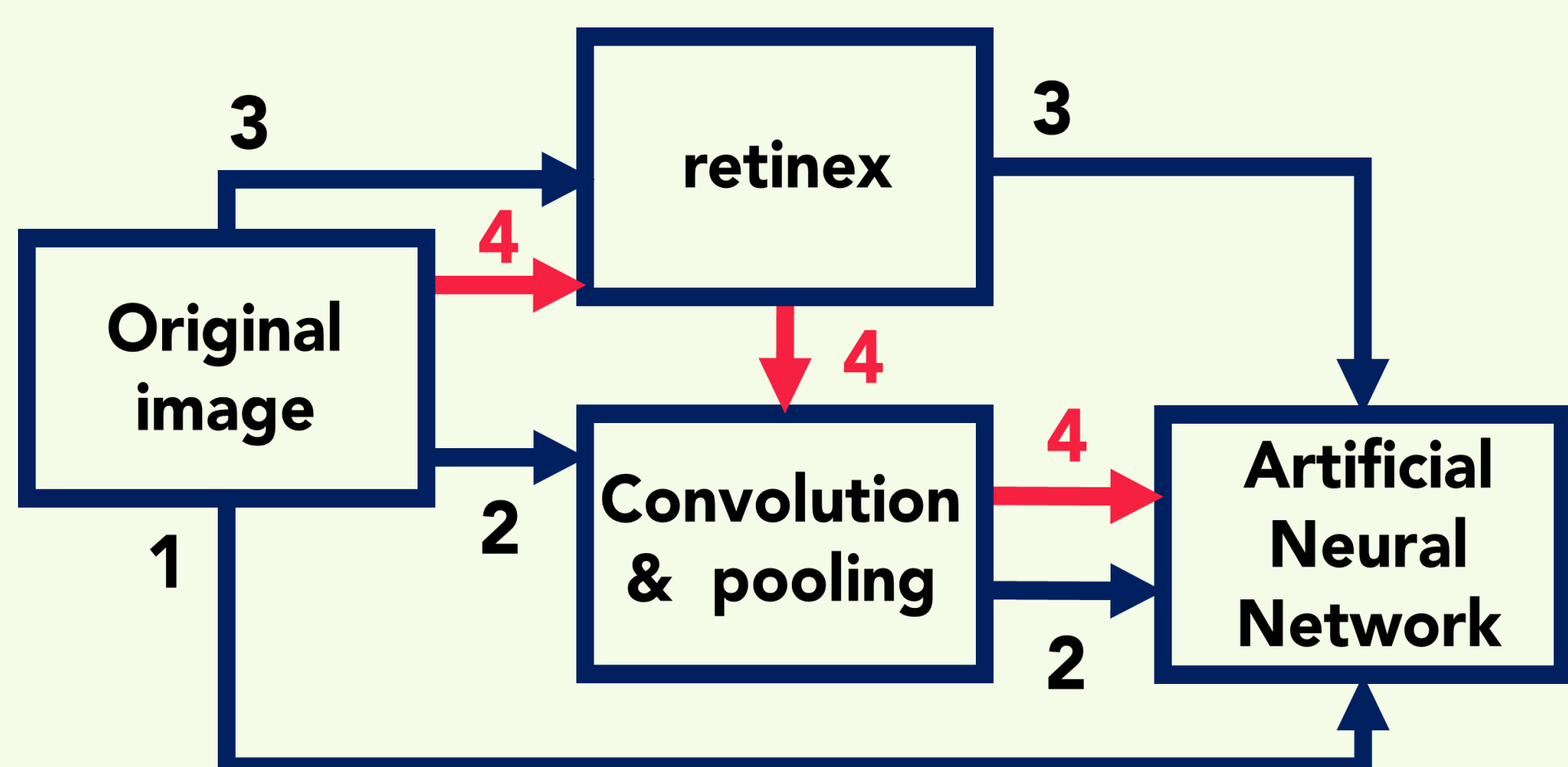
本研究將以上兩步驟重複四次，完成特徵提取。輸入類神經網路建立預測模型。



四種策略績效比較

四種策略

下表與右下圖為將各模型以同一筆資料訓練5次後，敏感度、特異度及準確率的平均值。



策略	敏感度 (Sensitivity)	特異度 (Specificity)	準確度 (Accuracy)
1	100%	0%	75.0%
2	97.8%	53.4%	86.8%
3	100%	0%	75.0%
4 (本研究)	98.9%	100%	99.2%

註：準確度(Accuracy) = $\frac{\text{正確判斷陽性人數} + \text{正確判斷陰性人數}}{\text{所有病患人數}}$

模型績效分析

