

# Blindness Detection

## 1. 問題

台灣 2300 萬人口中，大約一成人口，大約是 200 萬人患有糖尿病。糖尿病是一種代謝性疾病，主要特徵是患者的血糖「長期高於標準值」，由於長時間血糖高於標準值，可能會引發許多併發症，一般病徵有視力模糊、頭痛、肌肉無力、傷口癒合緩慢及皮膚癢。嚴重的長期併發症則包括心血管疾病、中風、慢性腎臟病、以及視網膜病變等。

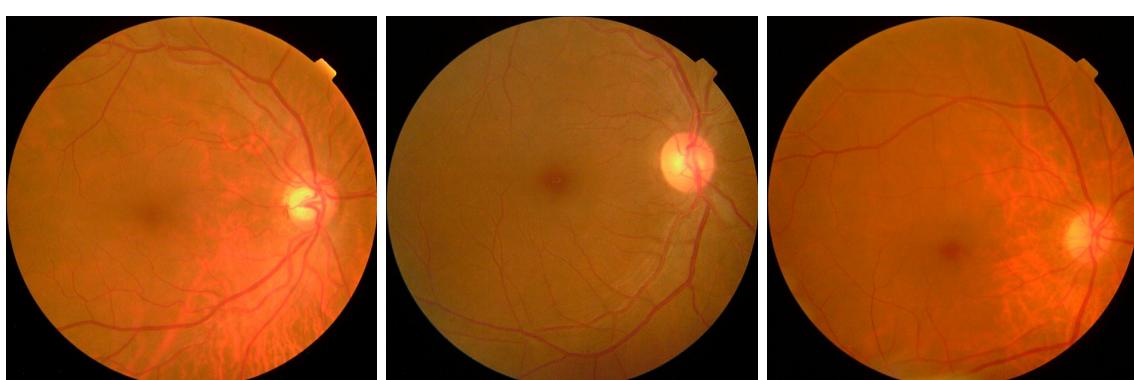
其中，我們認為最可怕的病徵是視網膜病變。視網膜病變往往都是眼科住院原因的前三名，住院人數大約占所有眼科住院人口的兩成五，如果患者願意接受手術治療，往往都是已經到了無法完全恢復，也會消耗相當多的醫療資源。更令人擔心的是，近年來，糖尿病病患的年齡，有年輕化的趨勢，如果這些病人可以在診斷之前就先作好控制血糖、定期接受眼科治療，並且預先預測出可能的視網膜病變，就可以大幅降低手術住院以及視力受損的機會，所以這次研究的目的，就是希望在為時已晚之前，檢查出糖尿病視網膜的病變。

## 2. 資料來源與背景

資料來源是 Kaggle 的 APTOS 2019 Blindness Detection，這個資料集是由印度的 Aravind 眼科醫院所蒐集的，主要是希望能夠偵測並且預防在醫學掃描難以執行的農村視網膜病變。Aravind 的技術人員深入這些農村，拍攝影像，再由高度訓練的醫師看過影像後，給診斷是哪一個階段的病，標記 Label。他們的目標是透過技術去擴大他們的努力，獲得自動篩選疾病的 AI 技術，並提供病情有多嚴重的相關訊息。

## 3. 資料型態

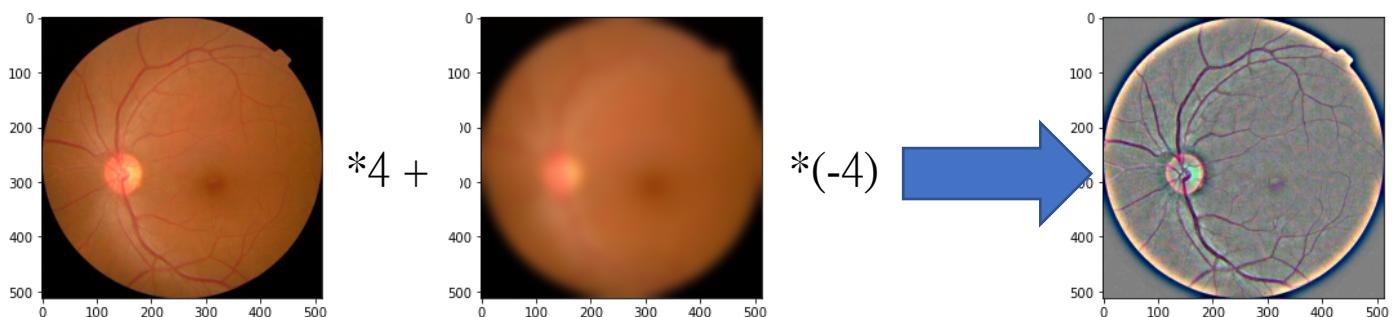
這個資料集的資料型態都是影像型態，影像是透過眼底成像方法所拍攝。眼底成像是透過一種特殊的眼底照相機拍攝。眼底照相機用來觀察和記錄眼底狀況的眼科醫療光學儀器。它能夠將眼底圖像以黑白或彩色照片的形式記錄和保存下來。它的光學設計是基於 Gullstrand 無反光間接檢眼鏡的光學原理，能夠直接拍攝視網膜，眼科醫生可以通過眼底的照片來診斷和治療眼科的疾病。



## 4. 分析流程

透過 Aravind 技術人員搜集的影像是來自不同地方的醫院，透過不同機器所拍攝的眼底成像。儘管是同機器所拍攝的影像，也會因為不同時間，因而產生不同的情況，比方說：過度曝光、失焦、亮度不足等等的問題出現，因此這次的資料集的包含著許多不同的情況。我們希望透過對所有的訓練資料做前處理，看看是否對於特徵抓取有幫助，並且跟沒有做前處理的訓練結果做比較。

我們做前處理的方法是，將原始影像做高斯模糊(Gaussian Blur)，再將模糊化後的影像，用 addWeighted 的方法，給兩種影像各自得權重，我們選定使用 4 與 -4 的權重做融合，但是這樣做會造成影像太暗，為了解決這個問題，最後我們再調高影像的亮度。

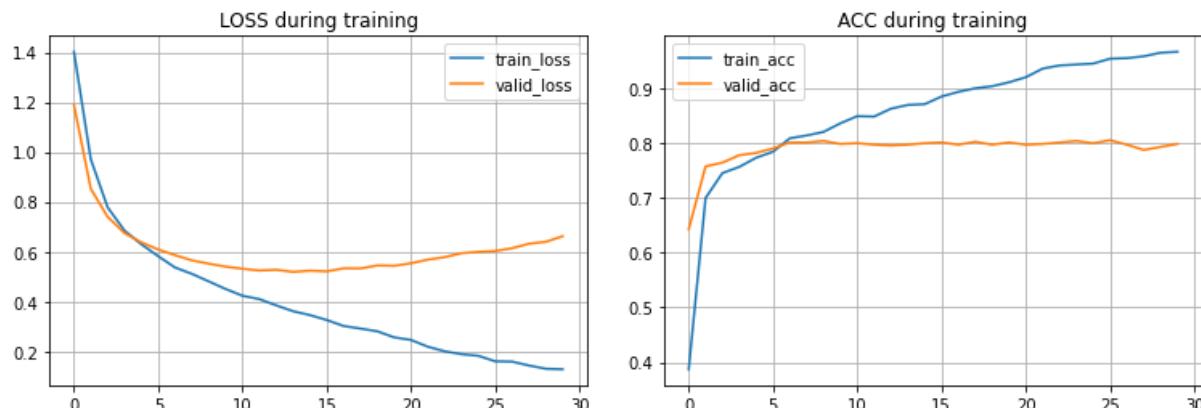


我們選用的模型是 Resnet\_v2，首先用沒有做前處理的影像訓練，先用沒有做前處理的影像做訓練，用一開始切割好的 validation set 做驗證，再使用做前處理後的影像做訓練，並且驗證，使用指標 Accuracy 比較是否做前處理後的影像對於模型的預測能力有幫助。

## 5. 結果（新發現、與觀眾溝通、視覺化）。

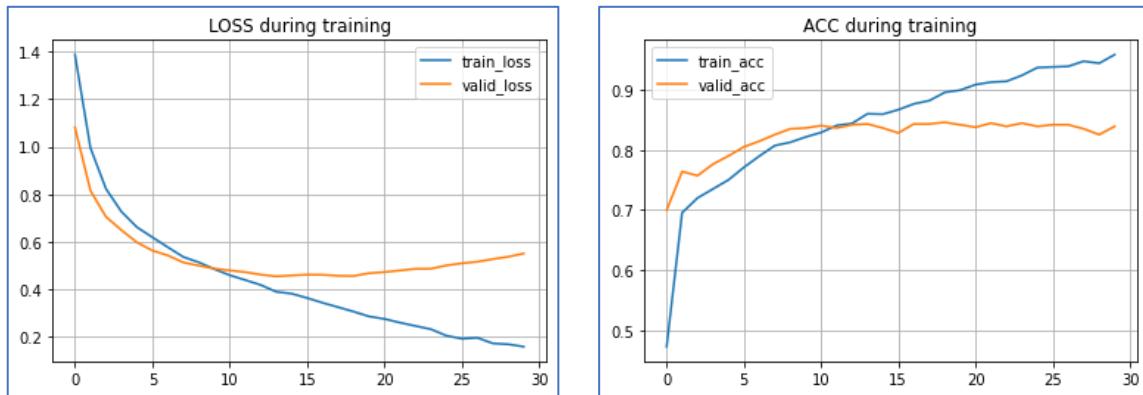
沒有做前處理就訓練模型的指標，訓練的 Loss 最低 0.12812，準確率 0.966200，驗證的 Loss 為 0.51866，準確度有 0.804911。

| without    | Loss     | Accuracy |
|------------|----------|----------|
| Training   | 0.128120 | 0.966200 |
| Validation | 0.518663 | 0.804911 |



有做前處理才訓練模型的指標，訓練的 Loss 最低 0.157332，準確率 0.958348，驗證的 Loss 為 0.453608，準確度有 0.845839。

| with       | Loss     | Accuracy |
|------------|----------|----------|
| Training   | 0.157332 | 0.958348 |
| Validation | 0.453608 | 0.845839 |



相較第一組模型，有做前處理做訓練的模型不管是 Loss 還是 Accuracy，兩種模型指標都進步，Loss 下降，Accuracy 上升五個百分點，這證明了在影像情況很不一的情況之下，對資料做前處理，對於模型訓練後的預測能力是有幫助的。由於原始的眼底成像大多是由紅、橘、黃三種相近的顏色所構成，光是用肉眼判斷就不太好察覺異樣，配上前面所說的失焦、過度曝光的情況，讓判斷的特徵更加不明顯，因此才會做這樣的前處理，將背景色的部分調成灰白色，血管、液體的部分就留深紅色，有別於背景的灰白色，如此一來，光是用肉眼判斷，就明顯不少，再放進電腦做訓練，更能夠抓取到應該學習的部分。

通常做研究或是計畫時，拿到的數據都不會是乾淨的、整理好的，數值資料往往都會有缺失值，影像資料就會有拍攝不完整的問題。因此在拿到一筆資料集，除了要先理解資料的意思，還要想辦法將那些有問題的部分透過前處理，讓資料完整性高一點，才能夠讓整個預測的方向朝著我們想要的地方走。我們也預期，當模型真正成熟的時候，不僅可以判斷糖尿病視網膜病變，也可判斷更多的眼睛疾病，包括：青光眼、黃斑部病變等等，對人類而言都是一大的幫助，畢竟人的雙眼，一但受傷了，都是不可逆的，所以我們認為眼睛的病變，對於人類的發展上都極其的重要。