

視血框膜：

使用無線手持式超音波達成之頸動脈篩檢

Carotid Artery Screening by Wireless Handheld Ultrasound

指導教授：吳明龍

專題成員：張祝維、黃子芸、吳逸邦、蘇恩質

開發工具：TensorFlow Lite、OpenCV、

Android Studio

測試環境：Samsung Galaxy S8+

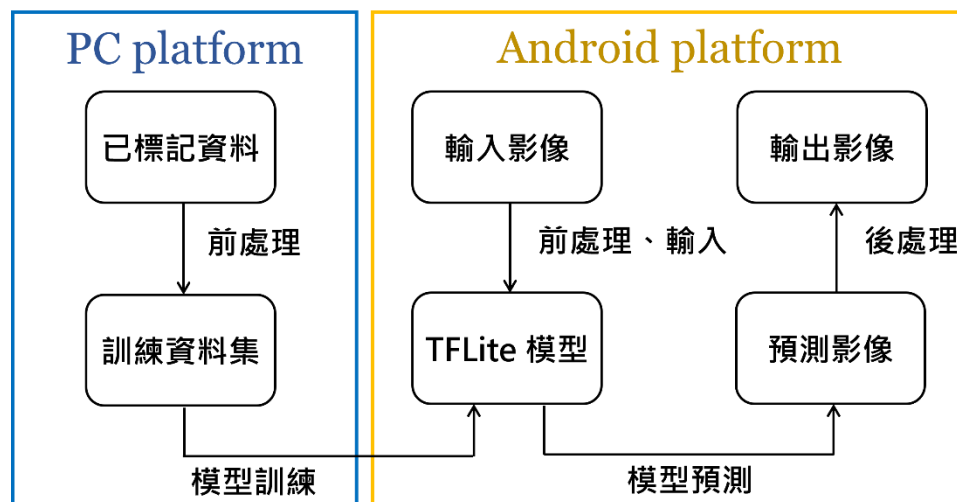
一、簡介：

在國人十大死因當中，除了癌症及肺炎外，心臟及腦血管疾病分別佔據了第二及第四名；而因為頸動脈是供應腦部血流最重要的血管，在缺血性中風病患族群當中，約有25%是由頸動脈狹窄造成。此外，過去文獻已證實，檢視頸動脈是否發生內膜厚度增加、脂肪堆積、以及形成斑塊，能間接反映出全身動脈的狹窄、阻塞、硬化等病變。因此，透過對頸動脈的觀察，就能在一定程度上預測心血管疾病的風險。由於總頸動脈位於頸部左右兩側，走向大致與頸部平行，在結構上相對簡單，相關血管參數量測相比於其它血管單純容易。這也是為什麼很多醫師都推廣宣導，屆中高齡或有心血管、腦血管疾病疑慮的國人，要定期做頸動脈超音波檢查的原因。

然而，在臨床應用上，還是有很多行動不便或是有一定年紀的長輩、又或者位在偏鄉、交通上比較困難的國人，對於做頸動脈超音波的意願不高或是無法就近接受超音波檢查。因此，為了減少頸動脈參數量測所需的人工手動介入及醫療成本，並提高國人接受例行頸動脈檢查的方便性和可行性，在本專題當中，我們聚焦在兩個目標：一、**將頸動脈參數檢查以自動分析演算法實現**，二、**將自動分析演算法移植到無線手持式超音波平台上，以提高檢查系統之便攜性**。為使本專題成果更貼近實際應用場域，我們與國內無線手持超音波廠商奔騰生醫進行合作開發，希望透過本專題的成果展示，實證使用無線手持超音波系統達成頸動脈參數自動量測之可行性，進而期盼將來頸動脈定期篩檢在國內能更為普遍可行。在自動分析演算法中，我們採用文獻中提供的[標記影像資料\[1\]](#)，並經過以下步驟：(1)首先，經由前處理強化影像特徵、(2)再利用深度學習技術訓練一個能夠分割出血管內膜影像的模型、(3)最後在後處理中使用影像分割結果計算出 LD/IAD(管腔直徑/外膜間直徑)以及 IMT(內膜中層厚度)等臨床上用來評估血管內膜健康與否的參數；以及在影像上標示出血管壁脂肪堆積。

而為實現第二個目標，我們將自動分析演算法架構移植至 Android 平台上，使其能夠在行動式裝置上執行，達成使用無線手持超音波進行頸動脈篩檢之目標。

以下為系統架構圖：



二、測試結果：

經過超音波儀器掃瞄後，按下按鈕①，可凍結五秒內影像，下方為五秒內影像之時間軸，可根據需要選擇影像幀數。

選定幀數後，按下按鈕②便可對此幀影像進行處理，會在影像上圈出內膜分割結果，並且在左下角處顯示以下相關評估數值：

- Average Ratio(LD/IAD) :
平均堆積比例
- Min Ratio(LD/IAD) :
全血管中堆積比例最高的部分 ②
- Median Ratio(LD/IAD) :
找出中位數的部分 ①
- Average IMT :
血管內膜平均厚度

