

基於迴歸人工神經網路之非接觸式生理訊號監測系統

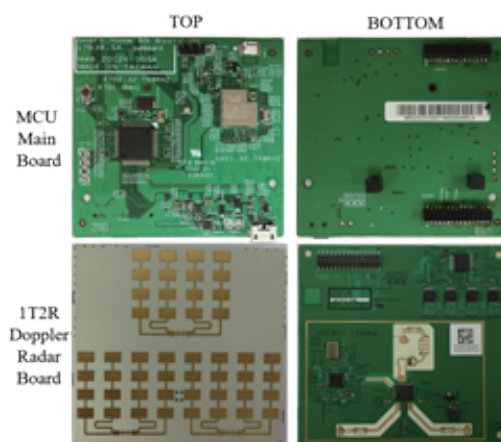
現今社會中，人們對於健康觀念已愈加重視，若生活中能有方便的工具來自行監控自身生理數值，不僅能達到提前發現身體異狀的效果，便利的檢測方式亦能提升效率及增加人們使用的意願。我們以此為目標來研究非接觸之都卜勒雷達，利用深度學習之演算法開發具高正確率之模型以預測受試者靜止狀態和運動時的心跳速率（HR）及呼吸速率（RR）。

我們使用其組裝之 1T2R 都卜勒雷達來進行研究（如圖一）。如圖二所示，雷達單獨放置於受試者及運動器材中間，可避免運動時的機器晃動影響雷達訊號的接收，訊號會由一組發射端（Transmit）天線發射至受試者胸腔，經反射後，由兩組接收端（Receive）天線接受訊息，其胸腔起伏變化將成為演算法中重要的資料來源。

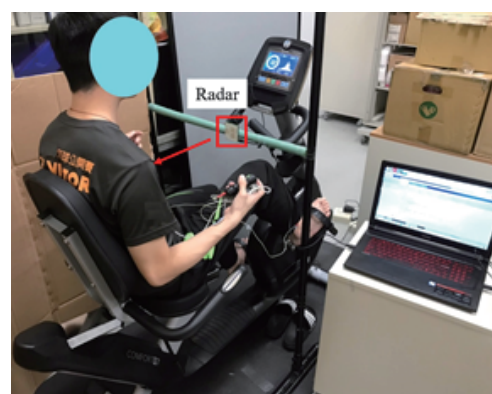
主要使用深度學習之演算法來分析資料，已開發的有三種人工神經網路：深度神經網路（DNN）、卷積神經網路（CNN）、CNN 結合長短期記憶循環神經網路（LSTM）（如圖三），並搭配一系列資料前處理（Data Preprocessing），有效地將資料轉變為適當模式提供給模型作分析。為了降低模型複雜度，我們也研究模型之權重剪枝（Weight pruning）來降低計算量。

目前已成功開發出高達 98% 及 95% 之正確率來預測 HR 及 RR，將應用於運動心率檢測上，人們在自家便可通過簡易之量測方式來監控身體狀況，亦可應用於生理數值監控上，尤其對於臥床病人或是嬰兒，此種非接觸檢測更是有效增加使用者的舒適度。

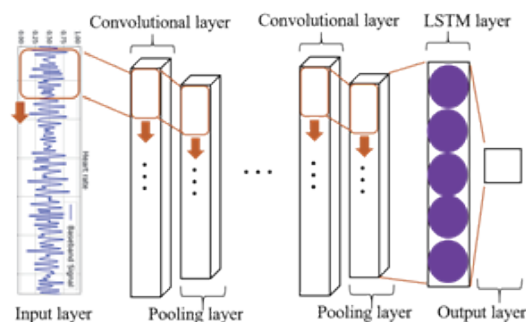
未來將擴大研究非接觸之頻率調變連續波雷達（FMCW），使用深度學習之演算法開發模型，目的為延伸上述計畫之理想，希望將應用擴展為多人檢測上，於一空間內可同時監控多人的生理數值，達到更佳的使用便利性。



圖(一)1T2R都卜勒雷達



圖(二)實驗之架設方式



圖(三)CNN+LSTM架構