

計畫名稱: 建立健康環境量測物聯網智慧運算耦合分析模型(II)

計畫編號: MOST110-2121-M-039-001

計畫主持人: 林雪淳

任職單位與職稱: 中國醫藥大學醫務管理學系教授

關鍵字: 健康環境智慧量測物聯網、資料庫ETL機制、機器/深度學習耦合分析、健康生活智慧管理、人工智慧臨床決策支援模型、空間資訊評估

Abstract

本計畫延續去年度計畫建立健康環境智慧量測物聯網(AI-enabled Internet of Things for Intelligent Health and Environmental Measurement, AIoT-iHEM)之基礎, 於本年度利用開放原始碼資訊技術, 導入各種機器學習與深度學習(ML/DL)演算法, 在健康資料部份探討國內某醫學中心與國際公開資料庫之臨床資料, 在環境資料部分參考環保署開放平台空汙監測資料, 進一步擴充多重機器學習模組耦合分析模式, 並探討深度學習模型, 以期達到智慧化雲端運算與推估健康環境空間資訊的目的。

本年度主要研究成果有三:(1)探討資料律定與前處理機制, (2)發展多重ML/DL模組耦合分析模型, (3)導入智慧運算建立臨床決策支援系統(AI-CDSS)雛形。

(1)探討資料律定機制與前處理模式-健康評估資料部份, 導入自動化萃取轉換載入流程(Extract-Transform-Load), 以非影像臨床檢驗資料為例, 建立資料前處理模式。計畫中分析臨床資料庫中之肝硬化、心血管疾病與急性腎衰竭併發症資料案例, 依據預測併發症、生醫檢驗資料與治療狀況構面規劃各資料表關聯圖, 依實務應用需求以PL/SQL資料庫語法建立連動式分析資料篩選流程;進而以Python語法建立資料前處理模組, 配合分析特徵資料所需格式補遺資料並標準化, 未來可在更新原始資料時自動產生新的分析資料集。環境監測資料部份, 探討空氣盒子定時記錄資料的網路資料服務格式, 發展資料律定與自動下載機制。

(2)發展多重ML/DL模組耦合分析模型-計畫中使用開放原始碼工具擴充既有的機器學習耦合分析模組, 加入深度學習演算法, 整合成一個多重機器/深度學習(ML/DL)模型, 並代入國際公開資料庫心律不整與動作量測資料進行訓練測試, 進行特徵資料耦合分析。同時也考慮時域和頻域兩種特徵資料型態, 結合多元的摺積函數, 轉換各種頻譜, 導入小波分析與希爾伯特黃轉換, 形成類像素圖譜, 納入模型分析並做比較。

(3)導入智慧運算建立特徵辨識或疾病預測系統雛型-本計畫利用前述發展的模組訓練臨床資料, 探討智慧辨識模組的可行性與適用性, 建立辨識資料特徵模式庫, 存於自行開發之AI-CDSS內的模式庫。系統主要包含智慧運算與決策支援兩大構面, 而預測辨識又可細分為臨床資料導入與決策支援應用兩部份。研究中使用Java Servlet與Python-Flask技術開發兩種型態的AI-CDSS系統雛型, 前者具備完整網站系統框架設計模式, 適用於傳統伺服器端網路資料的智慧運算, 後者主要執行一支幕後控制程式驅動辨識模組與引導網路資料流, 建議應用於智慧監測物聯網的輕量資料分析。

本計畫在第二年的執行成果中, 透過各種模型的耦合分析, 探討各模型所適用的特徵資料型態, 使辨識/預測資料可與合適的模型結合, 達到智慧運算最佳化的目的。實務上配合研究團隊導入健康促進服務的應用, 完成以下三類方案:(1)設計辨識復健動作與心律不整模式之深度學習模型, (2)延伸小尺度室內空間資訊監測物聯網設計至規劃大尺度健康環境異質資料匯整模式, (3)結合臨床檢驗資料與智慧運算機制建立AI-CDSS模型。現階段開發的AI-CDSS雛型架構具擴充性, 可作為下個年度導入多元化空間資料智慧運算的基礎。