

經濟部 107 年度
《人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫 (1/4)》
合作研究計畫

《乳房病變 BI-RADS 分類暨組織變異預測分析技術》
建議書徵求文件

財團法人資訊工業策進會

中華民國 107 年 01 月 27 日

107年度合作研究計畫建議書徵求文件

一、簡介

《人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫》智慧醫療 - 乳房病變先期防治項目，在107年著重開發乳房病灶偵測暨辨識深度學習演算架構，主要針對腫塊、鈣化點、微鈣化點、結構變形與局部不對稱等常見乳房病灶，希冀達到偵測暨辨識敏感度85%，特異度80%，準確度85%的目標。接續，在108年，藉由深度學習模組架構調整，期盼可達偵測暨辨識敏感度93%，特異度90%，敏感度95%的最終成果。此外，在108年，亦會同步開發**自動化BI-RADS分類技術**，利用108年開發成果與經驗，形塑BI-RADS深度學習自動化分類模組，並以提供放射科醫師正確有用的輔助診斷資訊、減少放射科醫師檢視時間，提高檢出正確率，作為本項目技術開發對於整體醫療服務體系可帶來的實質效益，以達到乳房篩檢早期發現、早期治療的真正價值與目的。

二、計畫目標

本研究計畫目標，希冀研究者能針對乳房病變先期防治項目第108年預計開發的自動化BI-RADS分類技術，協助技術開發者就深度學習演算法，應用在BI-RADS自動化分類的相關技術進行前期探索。由於現階段學術與實務對於深度學習演算法應用於乳房BI-RADS分類仍處於萌芽階段，藉由本次研究計畫，來提供乳房病變先期防治項目探討後續開發方法並提供研究架構心得。本研究計畫目標簡述如下：

- 整理現行學術和實務在深度學習演算法於乳房mammography的BI-RADS分類應用。
- 針對不同深度學習演算法應用於mammography自動化BI-RADS分類，評估不同演算法架構優劣並提供未來可行的應用方案、心得或作法。

三、計畫範圍

為了讓乳房報告檢查有一致性，美國放射醫學會（American College of Radiology，ACR）發展BI-RADS（Breast Image Reporting and Data-analyzing System）書寫報告方式，即所謂「乳房影像報告暨資料分析系統」，將X-Ray攝影檢查結果分為七類。Category 0，屬於需安排進一步影像檢查，但不一定要X-Ray攝影，也可以是超音波或MRI；Category 1，屬於正常（negative finding），乳房組織是對稱的，未見有腫塊、鈣化點或結構異常，定期追蹤即可；Category 2，屬於基本良性發現（Typically Benign Finding(s)），包括鈣化的纖維腺瘤（fibroadenomas）、乳房內淋巴結（intramammary lymph nodes）、隆乳植入物（implants）等；Category 3，屬於可能為良性的情形，建議做短期追蹤。此類可能會發現到一些沒有鈣化但界線清楚的實心腫塊，或是乳房組織內有局部不對稱，抑或是一些非群聚性的鈣化群，此階段雖然發展為惡性腫瘤的機率小於2%，但必須在3-6個月內做追蹤檢查；Category 4，懷疑可能是惡性發現，應考慮做切片檢查，約有3%~94%機率會成為惡性腫瘤。然，腫瘤在此分級裡變異性相當大，可再區分為4A、4B和4C。4A是低度程度懷疑（low suspicious），當切片檢查結果為良性時，6個月後要再追蹤檢查，4B是中間程度懷疑（intermediate suspicious），必須做切片檢查，4C是中度程度懷疑（moderate suspicious），必須做切片檢查；Category 5，屬於高度懷疑惡性發現，必須積極治療，此分級內大約有95%機率是確定會成為惡性腫瘤的；Category 6，在組織學中已經證實為惡性腫瘤。

本研究計畫範圍，希望研究者可以嘗試針對兩個面向分別探尋深度學習演算法BI-RADS自動化分級架構。首先，先行針對Category 1~ Category 3屬於正常與良性屬性（基本良性發現與可能良性情形）了解深度學習演算法自動化分類可能作法；接續，釐清Category3 ~ Category 4（含4A、4B與4C）良性與惡性發現界線的深度學習演算法可行方法架構，並綜整評估未來開發可行的演算架構模組，來提供本項目技術開發人員可實行的措施與方案。

四、 預期成果

📌 預期效益

- 本研究計畫預期效益，希望可以提昇本項目技術人員在108年開發深度學習演算法BI-RADS自動化分類的演算架構能力，並藉由研究者先期研究經驗、心得與建議開發架構，縮短開發時程來提升研發時效。

📌 預期成果

- 本研究計畫預期成果，希望研究者可以完成「乳房mammography深度學習演算法BI-RADS自動化分類學術與實務作法」和「乳房mammography BI-RADS自動化分類深度學習演算法技術架構先期探索」等兩份文件。
- 期中報告：完成「乳房mammography深度學習演算法BI-RADS自動化分類學術與實務作法」整理。
- 期末報告：完成「乳房mammography BI-RADS自動化分類深度學習演算法技術架構先期探索」分析。
- 討論會議：在本研究計畫期間，不定期地與本項目技術人員進行階段性成果討論。

※前述成果如有專利構想或專利申請產出時，需注意專利申請之新穎性(novelty)。因凡經公開發表之研發成果，如擬申請專利，須於公開發表後6個月內完成，前述成果如是以論文方式公開發表，將無法取得大陸與歐盟等國之專利。

五、 執行方式

本研究計畫執行方式，將由研究者於計畫期間定期產出「乳房mammography深度學習演算法BI-RADS自動化分類學術與實務作法」和「乳房mammography BI-RADS自動化分類深度學習演算法技術架構先期探索」等兩份文件；同時，也需要於計畫期間不定期與本項目技術人員進行階段性成果討論。有關於計畫時程如下：

- 107/6/30前，完成「乳房mammography深度學習演算法BI-RADS自動化分類學術與實務作法」整理。
- 107/12/15前，完成「乳房mammography BI-RADS自動化分類深度學習演算法技術架構先期探索」分析。
- 107/12/15前，與本項目技術人員不定期進行階段性成果討論，且會議次數不得少於2次，以強化研究者與本項技術人員成果交流。

六、 計畫期程及預估計畫總經費

計畫執行區間：107年1月1日至107年12月15日

總經費：600,000元（新台幣）

七、 驗收標準

- 期中報告：完成「乳房mammography深度學習演算法BI-RADS自動化分類學術與實務作法」整理。
- 期末報告：完成「乳房mammography BI-RADS自動化分類深度學習演算法技術架構先期探索」分析，內容應包含利用深度學習算法所開發的BI-RADS自動化分類技術報告與架構設計流程，並呈現測試效能與可行性評估。

八、 技術能力需求

由於本研究計畫涉及醫學影像、圖像辨識、人工智慧、電腦輔助診斷等技術成分，希望研究者專業背景也可含括相關技術能力和專長，並以近年有相關研究經驗者為最佳。關於技術能力需求如下：

- 醫學影像處理
- 醫學影像分析
- 電腦輔助診斷
- 人工智慧（深度學習）
- 圖像辨識

附件1：契約書格式

1-1：計畫書格式

1-2：經費動支報表

1-3：成果報告撰寫須知

1-4：報告格式

1-5：論文格式

1-6：保密聲明書

1-7：委託匯款同意書