

利用基於 1H 核磁共振全譜代謝組學—人工智能方法進行胰臟腺癌的早期診斷
(以下內容一頁為限，不可揭露關鍵技術內容，填表完成後請刪除此行)

提案人：張毓廷 教授

單位：國立臺灣大學 醫學系內科

簡歷：(可列出相關連結，例如系所、研究室網頁)

市場及需求：

本多模態機器學習系統的目標市場主要聚焦於癌症等重大疾病的早期高精度檢測領域，特別是胰臟導管腺癌(PDAC)的早期診斷。

1. 迫切的臨床需求(胰臟癌 PDAC)：胰臟癌是公認的「疾病黑洞」，具備極高的惡性度和極差的預後。專利文件明確指出，大約 **80% 至 90%** 的 **PDAC** 患者在診斷時已處於晚期，這主要歸因於缺乏可靠的早期檢測方式。現有技術的不足導致診斷延誤，這對全球的公共衛生系統構成巨大挑戰。因此，市場對能顯著提高早期 PDAC 檢測率的創新技術存在極其迫切且龐大的需求。

2. 解決現有技術的精準度瓶頸：現有的機器學習模型大多僅依賴單一類型的輸入資料進行分析，導致精準度不足。本發明克服了傳統模型難以同時分析「具有大量特徵的全光譜圖像」與「具有少量特徵的臨床或蛋白質數據」的問題。透過創新編碼器層和融合層，將*多種類型的數據(全光譜圖像、臨床資料、蛋白質數據，如Activin A)**進行融合，生成多模態輸入資料組，除此之外，也利用最新的運算模組TabPFN，發展PanMETAI 模組，有效整合資料從而大幅提升檢測結果的精準度和可靠性。

本資料僅供國立臺灣大學專利/技術申請使用，嚴禁使用全部或部分內容於其他用途。若有疑問請與我們聯繫，我們將盡力協助您。

3. 市場規模與擴展潛力：該系統不僅鎖定胰臟癌早期檢測，還具備廣泛的市場潛力。由於其多模態、多層次融合的架構（處理光譜代謝指紋與臨床蛋白質數據），該技術可望推廣應用於其他缺乏早期可靠檢測標誌物的複雜疾病。最終決策值作為一種輔助判斷資訊，將直接服務於醫院、臨床實驗室和體外診斷(IVD)市場，協助臨床醫師進行更早、更準確的疾病判斷，具備巨大的商業價值。

技術摘要(含成果):

這項技術是利用先進的 1H 核磁共振全譜代謝分析技術，對血清中的小分子代謝物/脂蛋白圖譜進行全面性分析，結合關鍵的臨床數據或血清蛋白標記，並配合多模態機器學習演算法，開發出一種快速且準確的診斷工具，用於早期胰腺癌病人的檢測。

優勢:

有大量高危險族群的樣本作為對照組，讓技術發展具有其生物意義。我們的方法採用 600MHz 核磁共振光譜學和 SAMPLEJET 進行全面的血清小代謝物/脂蛋白 1H 全譜代謝分析，並加入外部控制(TSP)和具有校正樣本模組進行品質管理，提升整體數據輸出穩定性。快速轉化未數據代謝全譜進入機器學習，有效解決各種不同型態資料合併的問題。發展代謝結合臨床資料和血清蛋白標記也準確預測胰臟癌的演算法。

競爭產品:

游離循環腫瘤 DNA (fragment ctDNA)
競爭關係分析

特點	專利多模態機器學習系統	ctDNA 檢測
核心目標	解決 PDAC 缺乏可靠早期檢測的問題 (【0002】)。	早期篩查、監測復發和評估微小殘留病灶 (MRD)。
主要數據類型	多模態融合：代謝指紋 (全光譜圖像)、蛋白質數據 (Activin A, TSP-2)、臨床資料。	單模態 (分子)：基因組學數據 (腫瘤特異性突變)。
競爭領域	爭取成為 PDAC 早期診斷或高風險篩查的首選非侵入性工具。	爭取成為 PDAC 早期診斷或高風險篩查的首選非侵入性工具。
技術瓶頸	需克服數據融合的複雜性；需要建立高質量、標準化的光譜數據庫。	需克服早期癌症患者 ctDNA 豐度極低的問題；對檢測靈敏度要求極高。

關鍵差異與潛在互補性

數據類型不同，但目標一致：我們的專利系統是基於代謝組學和蛋白質組學的資訊融合；而 ctDNA 檢測是基於基因組學的資訊。由於 PDAC 在早期階段可能尚未釋放足夠的 ctDNA 供檢測，因此我們的系統透過代謝和蛋白質變化的「先發優勢」來進行預測。

市場區隔：ctDNA 檢測通常以其對腫瘤的高度特異性為賣點，但可能在極早期 (尚未有突變釋出) 的敏感度上有所不足。而我們的多模態系統則是以數據整合後的綜合準確性來競爭市場。潛在的未來融合：從技術角度看，ctDNA 數據 (如 KRAS 突變狀態) 屬於高價值的「非光譜資料」，完全有可能被納入我們的多模態機器學習系統中。如果將 ctDNA 數據作為蛋白質數據或臨床數據的補充輸入，可以進一步提升最終決策的精準度，從而使我們的專利系統成為「超多模態」(Ultra-Multimodal) 的診斷工具，超越單獨的 ctDNA 檢測。

本資料僅供國立臺灣大學專利/技術申請使用，嚴禁使用全部或部分內容於其他用途。若有疑問請與我們聯繫，我們將盡力協助您。

版

專利現況:

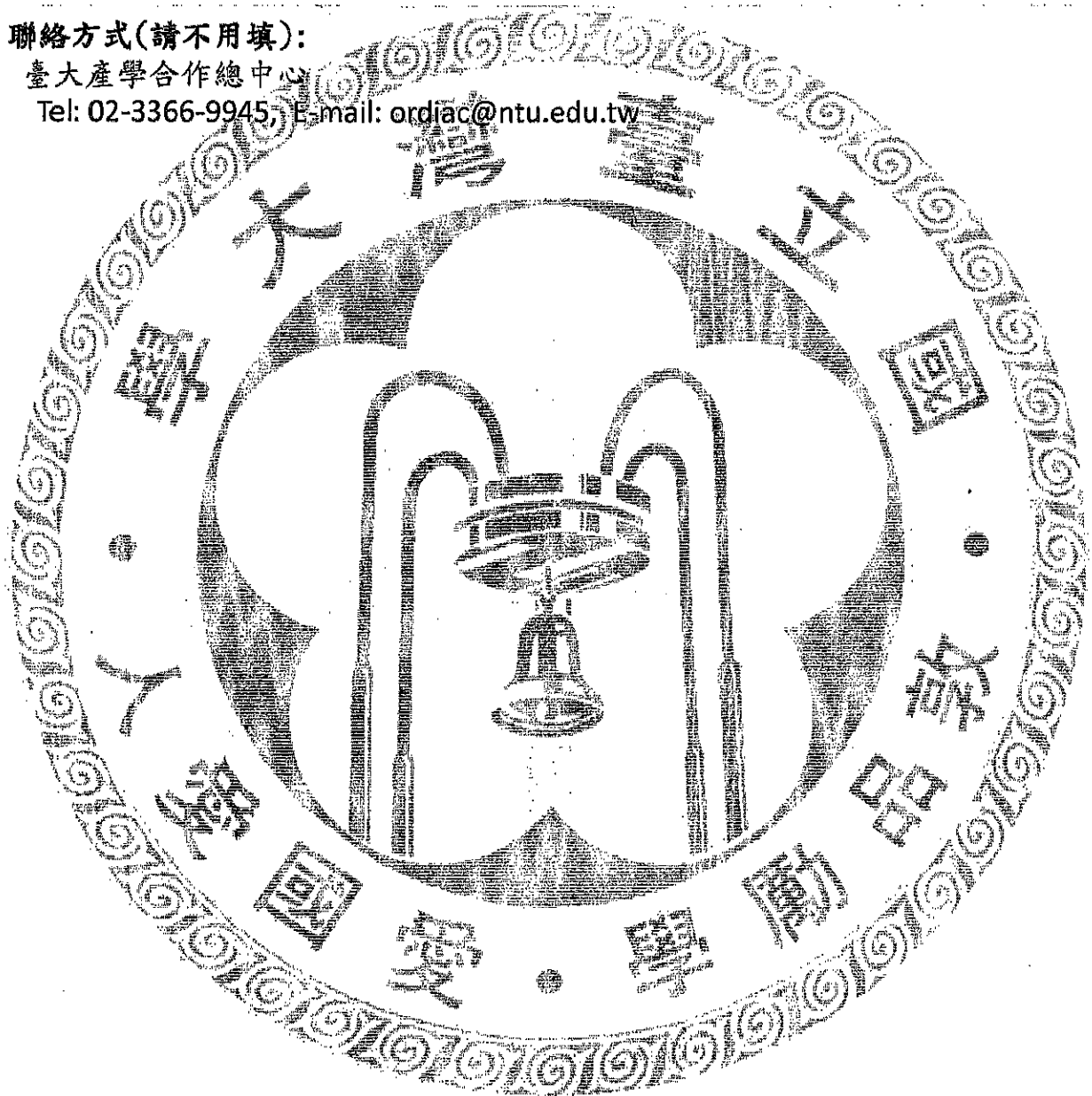
Hu CM, Hsu CP, YT Chang, DN Wu. MULTIMODAL MACHINE LEARNING SYSTEM AND METHOD
(US/PCT 63/708, 392) 10/17/2024
2025/10/17 已經轉正式案申請

台灣專利也正在申請中，【中文發明名稱】多模態機器學習系統及方法

聯絡方式(請不用填):

臺大產學合作總中心

Tel: 02-3366-9945, E-mail: ordiac@ntu.edu.tw



本資料僅供國立臺灣大學專利/技術申請使用，嚴禁使用全部或部分內容於其他用途。若有疑問請與我們聯繫，我們將盡力協助您。