



東華AI通訊報

雙月刊

發行 | 人工智慧辦公室
連絡電話 | (03)890-3792

發行人 | 林信鋒
傳真號碼 | (03)890-0225

主編 | 江政欽
網址 | <https://aioffice.ndhu.edu.tw>

【AI 科技萬花筒】

達人分享：「AI 與智慧病房」-----1

達人分享：「高精度光纖耦合對位系統的開發」-----3

「AI 真的可以輔助教育嗎？美國老師成功找到跟人工智慧共事的實際方法了」-----7

「AI 操盤的網紅粉絲破 20 萬、收入逾 30 萬！靈感竟來自團隊的慘淡業績？」-----7

《AI 時代的工作人生大轉變》一週工作 3 天，三大產業人才需求升高！-----7

「【程世嘉專欄】AI 不一定會取代你的工作，3 大領域看適用的工作流程」-----7

「開發新品當然能讓 AI 協助！日本小七用 AI 節省估計 90% 工作時間」-----7

「2024 年醫療保健產業將掀起 AI 革命——虛擬助理將出現、預防醫學是重點」-----7

「第 3 隻眼看你！廢棄物亂倒山區 AI 科技抓違法」-----7

「談了 40 小時，全球第一部 AI 法案終敲定——4 重點看歐盟怎麼管、違反代價是什麼？」-----7

【AI 元宇亮東華】

亮點研發「基於傳統 NLP 與 BERT 模型實作情感分析——以美食評論為例」-----8

【AI 小學堂開講】

《AI 多模態模型初探 (Multi-Modal Model)》-----9

【AI 跨域徵人帖】

人工智慧搶工作 影響全球四成就業-----11

【AI 科技萬花筒】-達人分享

《AI 與智慧病房》

國立成功大學資訊工程學系 蔣榮先教授

摘要

若對台灣智慧醫療未來進行展望，我們已可從近年來聰明病房設計的趨勢嗅到國內資通訊產業的實力與醫療產業結合的契機，並且正更進一步深入到病房內各式的預警系統的發展。AI 預警系統的建置可時時注意有較高風險的住院患者，提前預警使醫護人員能及時因應，保護病患安全的同時也能減輕醫護人員的負擔。

現代化的病房

醫院為提升科技感形象，常用電子床頭卡顯示病患資訊及照護團隊，除可提供醫護人員核對病人身分外，病患及家屬也可藉此了解照護團隊成員，算起來這應該是建立智慧病房的起手式了。

床頭卡可迅速呈現關鍵資訊、數位緊急通報、點滴照護等即時資訊，確實能有效增進醫病溝通。此外，電子房門卡連接至數位床頭卡或床邊照護系統，隨時更新病患及病床狀態，如：基本資料、房內狀態、巡房註記、病患動態等，甚至可顯示病房狀態，例如清潔中或是消毒中。醫護人員可從房門預先了解病患目前狀態，減少打擾的可能性及提升效率。

另外，智慧型的床邊照護系統設計更具多樣性，例如以病患為中心的床邊照護系統可提供照護醫療團隊資訊、診療計劃、手術及檢查排程、入出院須知、環境介紹、訂餐服務、衛保教學、

、娛樂消遣、用藥諮詢、護理人員呼叫、護理站廣播訊息等重要資訊與服務，使照護更有效率。

至於在病房內的點滴注射，常常是病患或家屬的擔憂所在；所幸有智慧型點滴監測器的設計，可提供滴注時之警示，包括即將滴注完畢、滴注速度改變、滴注處腫脹或發紅等，減少護理人員處理點滴所花費的時間及額外醫療成本；近來甚至發展出語音提醒功能，減少病患及家屬對於點滴滴注異常之焦慮。目前新型的智慧輸液幫浦或電子點滴卡，更可自動連結醫囑，減少護理人員手寫錯誤或幫浦設定錯誤等問題。

也有醫院為維護病患安全，例如特別針對手術後病患使用離床報知器來警示護理人員異常狀態。因現行離床報知器大多為與床墊合併的簡單警報器，頻繁的假警報常使護理師疲於奔命，若可用更先進技術改善離床報知器的精準度，例如加入紅外線感測器甚至是遠紅外線畫面來確認是否為假訊息，並整合至護理師手機或護理站畫面，將可大幅改善照護人員之工作效能。

AI 與護理師

在醫療過程中，護理人員扮演了多重角色，諸如照護提供者、病患代言者、個案管理者、復健或健康促進者、教學者、諮詢者、護理研究者等，因此，醫院在考量智慧醫療的實施中，護理部門一向都是首選的實施對象。

例如，管制藥品成癮性高，如不當使用易造成藥物成癮，開發護理相關紀錄電子表單開發，各式條碼作業（給藥、檢體採集、輸血等）、流向作業（藥物、檢體、血品等）及管制藥品給藥管理等系統，可使護理人員從繁瑣且制式的工作中節省時間，也就會有更多心力集中在病患的照護上，讓醫療更有溫度。

整體來說，傳統護理系統規劃重點在保障病患的就醫與用藥安全，目的在簡化護理流程及提升病人安全。實務上，應優先完成電子表單或病歷內容的流程標準化及整合，並確認持續、完整、準確地收集資料，以實現智慧醫療的最大價值。

隨著傳統醫院導入智慧醫療，護理站的電子白板和病房內的數位床頭卡能有效提高工作效率，此外，自動化資料派送系統不僅提升了病房醫療品質，也減輕醫護人員的工作負擔。在過去，醫護人員記錄病患的資訊常散落於院內不同的資訊系統中，往往要在許多操作介面中切換，查詢病人相關資訊耗時費力。智慧化電子白板的設計應著重於改善醫護工作流程，與醫院現有的醫療及護理資訊系統結合，快速且精準提供患者住院期間醫療照護所需的各種資訊。

理想的智慧醫院中，從病患進入醫院開始，掛號、報到、繳費、檢查、住院、手術等各個環節均應透過智慧化的服務，改善以往病患久候與諮詢困難等問題，並且優化醫護工作流程與效率，進而提升病人安全與就醫服務品質。

智慧護理站

智慧護理站之基本設計旨在提供醫護人員在照護病患所需的所有資訊，減少往返病房與護理站之次數，以增加直接照護病患的時間。例如配置護理師專用手機有諸多好處，不僅可以將病患資訊結合 e 化車或是平板推播，亦可即時接收病患警訊，隨時隨地以點選、自動匯入、語音或拍照等方式記錄病人即時資訊。另外像壓力性損傷之分級與照護，是第一線護理品質之重要指標，即可以護理師專用手機拍照來輔助分級與決定照護方案。

同時，在護理站應設計以整合式紀錄網頁為主，不僅可建構跨系統、跨單位使用之精簡及標準化護理紀錄介面，還可結合手機或平板電腦等隨身工具，讓資料輸入更即時且正確。此外，智慧型護理平板電腦也能協助醫師提供服務，像是巡房或是輔助病情解說等工作。

在智慧護理控制台的運用上，可以輔助醫護人員傳達訊息、管理交班事項、監管病床狀態等，若能結合生理數據檢測紀錄以及給藥紀錄、點滴滴空通知、異常事件警示，則更可提升病房作業效率。

語音及影像輸入功能也有其即時性，如生命徵象、I/O 表單紀錄、臨時處置、急救醫囑等，利用資訊科技可以即時記錄護理師的床邊照護或是對特殊病患的查房，可以有效節省記錄時間。又如傷口判斷之紀錄，可配合手機進行傷口拍照，再將影像依傷口照護準則自動執行智慧分析，除完成傷口紀錄外，另可配合護理站後端照護決策系統提供照護內容建議，在較為複雜的傷口照護上，更可有效增進照護品質。

至於數位床頭看板，可即時讓住院病患了解住院期間的資訊，也可結合家屬留言板，提供與醫護人員溝通的另一個管道，同時藉由護理站的電子白板，統整如病患資訊、醫療照護團隊、入出院名單、特殊醫療註記、病患呼叫通知、手術排程、檢查排程、當日照護動態等，透過電子白板一目了然，提升照護品質及工作效率。當然智慧排班系統還可整合工作人員年資、是否為主管、排定人員出勤表、休假等資訊，配合圖表可快速呈現單位人力狀況，也可節省單位主管排班時間。

未來展望

近年國內醫療界拜智慧醫院之蓬勃發展，除了透過各式預警系統與 AI 技術整合，幫助醫院的照護團隊快速找到病況惡化的病患，適時給予醫療照護之外；更有醫學中心將 AI 導入門診，搭配醫師豐富的臨床經驗使得判讀與診斷更加快速，能夠有更多時間與患者互動，更貼近人性化的智慧醫療初衷。因應未來國內外人工智慧應用在醫院場域之發展趨勢，主題的選擇可以先從醫院中應用情境「複雜度低」、可用數據「樣本量高」、任務擴展到「臨床價值較大」，以及「風險因子較小」的任務開始投入。

《高精度光纖耦合對位系統的開發》

高明鐵企業股份有限公司(GMT) 智能機械事業處處長
東華大學電機系兼任教授 蘇仲鵬博士

簡介

光纖通信在當前的信息時代扮演非常重要的角色。其重要性包括：

- (1) 資料傳輸速度快：光纖通信能提供比傳統銅線更快的數據傳輸速度，對於大數據、雲計算和其他數據密集型應用至關重要。
- (2) 大頻寬：光纖具有極高的帶寬，能夠滿足龐大的數據傳輸需求。
- (3) 長距離傳輸：光纖通信的低衰減率能在更長的距離上傳輸數據，降低信號增強或中繼站的需求。
- (4) 抗干擾能力強：光纖不受電磁干擾，確保數據傳輸的穩定性和品質。這在工業和其他干擾強烈的環境中特別重要。
- (5) 可靠性高：光纖材料耐用且抗腐蝕，可適應各種環境條件，確保通信網絡的長期可靠運作。
- (6) 支援未來技術和應用：隨著 5G、物聯網 (IoT) 和其他先進技術的發展，光纖通信將能夠更好地支援這些技術，推動未來的創新發展。

光纖耦合技術涵蓋了將光信號引入光纖及從光纖轉移到其他光纖或光學器件的方法和設備。選擇光纖耦合技術和方法取決於特定應用的需求、光源和光纖的特性、耦合效率以及成本和複雜性的考慮。光纖耦合技術的實際應用涵蓋電信和互聯網基礎設施的架設和大型數據中心數據網路通信，用於實現高效、高密度的數據傳輸，以支援雲計算和大數據應用等。

一般而言用於光纖耦合的對位平台有兩種，一種是並聯式的六軸史都華平台(Stewart Platform)，另一種是堆疊式的六軸

平台，分別如圖 1-1(a)(b)所示[1]。史都華平台具有運動快速的優點，旋轉支點位於上平台中心，對於工具的延伸座標設定可以經由軟體簡單達成，且工具原點作為工具旋轉支點的設置精度，也能透過量測及軟體進行有效的校正，可以導入相當多樣的對位應用；然而，其缺點在於平台驅動技術與位置感測(絕對光編碼器)以及運動控制較為複雜，對於高精度對位的精度需求成本較高。



(a) 並聯式的六軸史都華平台 (b) 堆疊式的六軸平台
圖 1-1(a)並聯式的六軸史都華平台 (b)堆疊式的六軸平台

堆疊式六軸平台的各軸都是獨立的，並非並聯耦合的架構，工作空間能準確地確定，運動控制比較容易，組裝工藝比較簡易，價格相對便宜，但其缺點在於由於堆疊負載效應使得各軸動態響應並不一致，相較於史都華平台，運動較不靈活，而且旋轉中心點位於最上一軸的端點上方，完全由硬體來決定，容易受到組裝誤差的影響，因此，當安裝夾具或工具時，工具座標必須精準地從旋轉中心點做延伸，技術上的掌握較為不易；但是，由於價格相對便宜，仍然是當前市場上作為光纖對位的主要平台架構。這種高精度自動對位平台與技術除了被廣泛應用於光纖耦合對位和手機多層鏡片組裝的光軸對位外，也可用於光子光波導的對位，此對位技術更是光纖通信和光積體電路中的一個關鍵技術，涉及到精確地對齊光源、光波導和其他光器件以確保最高的光耦合效率和性能。特別是光半導體中光波導元件的尺寸通常非常小(0.2um~0.5um)，要求對齊的精度非常高，對位是一項極具挑戰的技術。

關於光纖對位的市場需求，根據市調機構報告指出，2019 年光纖市場規模約為 43 億美元，由於全球對互聯網的需求持續攀升，2019 年至 2024 年的複合年增長率為 10%；2024 年將達到 69 億美元(如圖 1-2 所示)；2023 年至 2030 年複合年增長率為 11.1% [2]。手機多層鏡頭組裝的光軸對位應用，在品牌廠的硬體規格戰下，鏡頭搭載數量持續增加，手機鏡頭出貨量 2021 年已達 50.7 億顆，年成長率 11%，預期成長動能將持續。此外，2020 年全球光子市場價值 9 億美元，COVID-19 的爆發擴大了醫療保健行業中光子設備的範圍；預計到

2025 年將達到 31.69 億美元，2021-2026 年復合年增長率約為 7.14%，如圖 1-3 所示。若根據研調機構 MarketsandMarkets 的數據顯示，2022 年全球矽光子的產值約為 13 億美元，預估 2028 年全球矽光子的產值將上升至 50 億美元，年複合成長率達 28.5%，其他研調機構也大致認為矽光子產業的產值在未來 5~10 年約有 25~30% 的年複合成長率 [3]。這也充分說明主動對位技術及其平台軟硬體系統的市場潛力，是一項很值得開發的高端技術，這也是高明鐵公司(GMT)對本項技術開發的主要動機及目的。

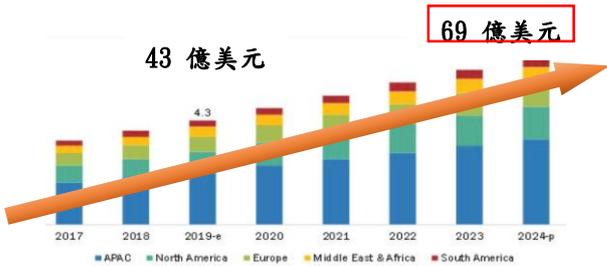
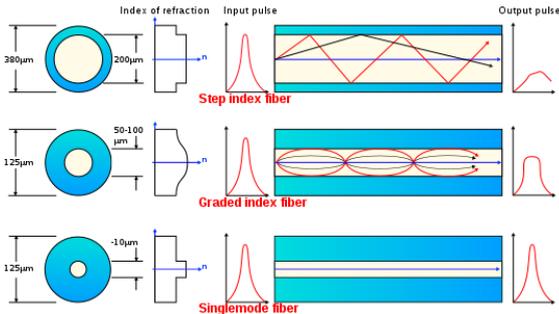


圖 1-2 光纖市場規模

Revenue of 100G Silicon Photonics Transceiver, in USD million, Global, 2016-2025*

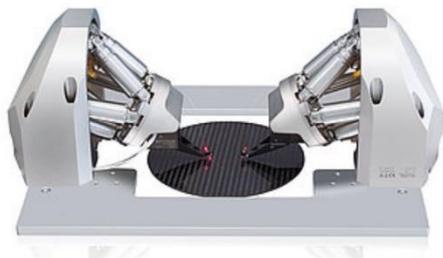
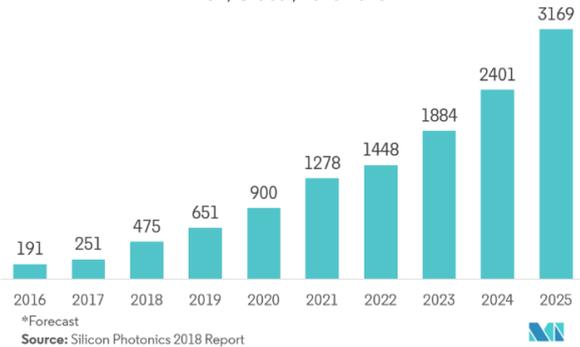


圖 1-3 系光子光波導對位技術

系統軟硬體架構

本項高精度六軸光纖耦合對位系統，主要包括四大部分：(一) HMI 人機介面；(二) 上位運動控制器；(三) 下位馬達驅動控制器；以及(四) 對位平台，系統方塊圖如圖 2-1 所示。其中，上位控制器可以是架設在及時作業系統上整合標準通信接口(如 EtherCAT)所建構之通信協定的軟體運動卡(soft motion card) 或是由實體硬體運動卡所構成，也可以是上下位整合的運動與伺服控制的六軸運動控制器。

GMT 當前已完成一項整合上位運動與下位驅動控制的六軸運動控制器如圖 2-2 所示，並完成初步的運動軌跡程式設計，搭配光功率量測，完成區域掃描(正弦掃描、螺旋掃描、梯度掃描 軌跡規劃)等運動軌跡的規劃，並進行最大光量的位置搜尋等功能，並成功地建置在 GMT 堆疊六軸平台上，進行光纖耦合的自動對位應用。

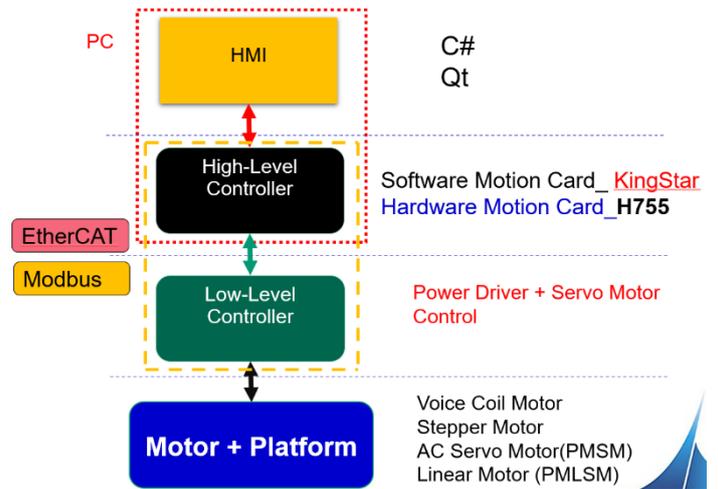


圖 2-1 六軸對位系統方塊圖



圖 2-2 GMT 六軸運動控制器

當前 GMT 光纖對位整體系統包括：上位運動控制電腦、下位驅動伺服控制、兩個六軸堆疊式機台，波長為 1550nm 單模光纖光源發射器、與光功率接收器、以及高倍率攝像機及其輔助光源。我們分別針對具有斜切面（11.5 度）的 9um 單模光纖，進行測試，整體系統架設與掃描即時顯示畫面，分別如圖 2-3 與 2-4，發射功率設為 10 mW，耦光對位門檻值為 95%，經過實際耦光測試，大都能通過 95% 的對位門檻值；掃描時間大致都少於 20 秒，符合一般的光纖耦光的實際需求。

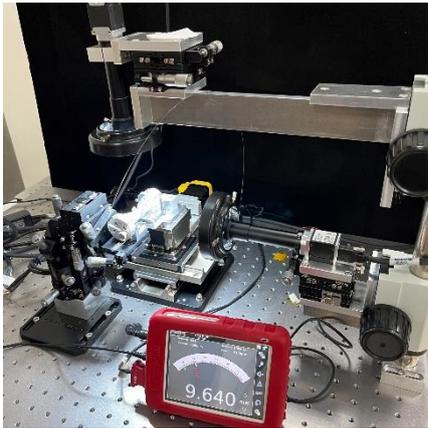


圖 2-3 單模 9um 光纖對位平台及相關設備

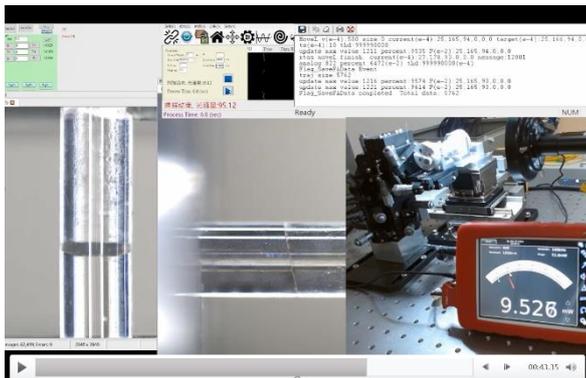


圖 2-4 掃描即時顯示畫面

本項開發案主要工作項目包括：

- (1) EtherCAT 上位機軟體的開發。
- (2) 介面設計。
- (3) 六軸平台運動控制連線與模擬器介面開發。
- (4) 運動控制演算法的開發。
- (5) 使用者巨集指令開發環境的設計。

用於精密對位的區域掃描軌跡規劃

光纖耦合效率中，對位軌跡規劃扮演非常重要的角色，如何又快又準的對到光纖蕊心的位置，需要經由區域掃描的軌跡規劃來達成，必要時必須搭配最大光量搜尋法來加快搜尋的速度。區域掃描的軌跡規劃分為以下幾種：螺旋掃描、正弦垂直

型掃描、正弦平行掃描。區域掃描軌跡的產生通常要設定掃描範圍、軌跡中點位置、軌跡間距（Line Space）、掃描速度、取樣時間等參數，如圖 2-5 是正弦垂直型掃描的典型軌跡與參數設定，圖 2-6 則是螺旋掃描的軌跡及其相關參數的設定。

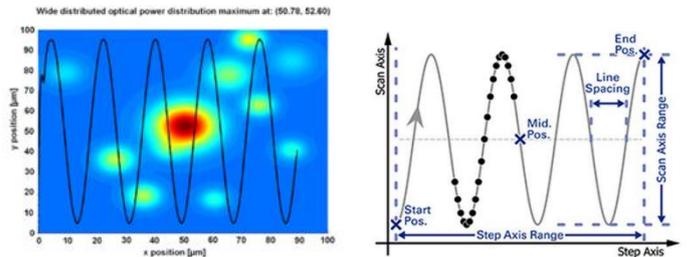


圖 2-5 正弦垂直型掃描軌跡及其相關參數

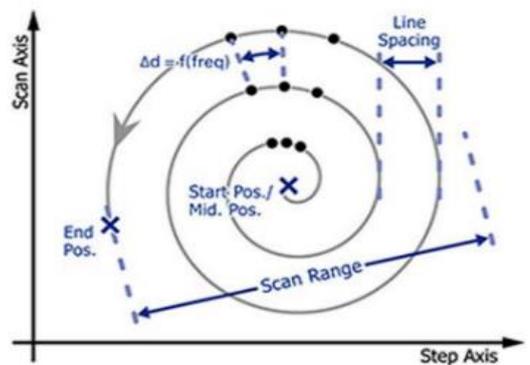


圖 2-6 是螺旋掃描軌跡及其相關參數的設定 [1]

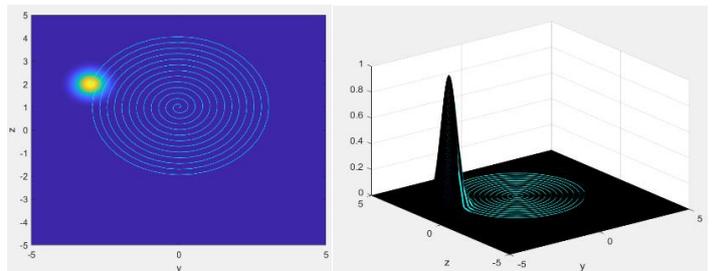
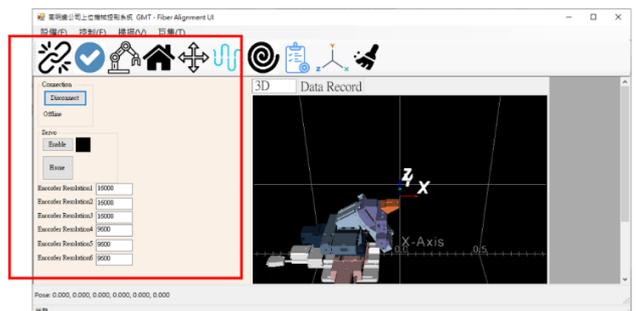


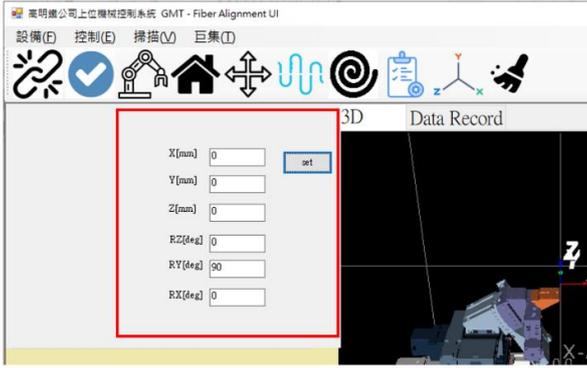
圖 2-7 針對單模光纖（9um）光源進行軌跡規劃的模擬圖

我們有設計完善的操作介面來實際進行掃描對位的實測，操作程序如下：

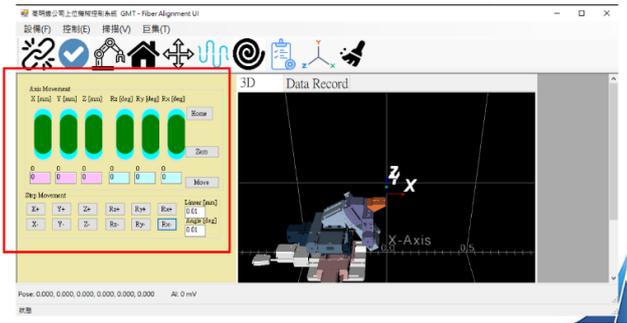
- (1) 啟動程式並與機台連線。



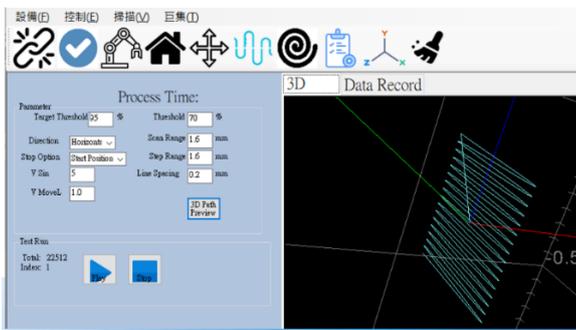
(2) 設定工具座標。



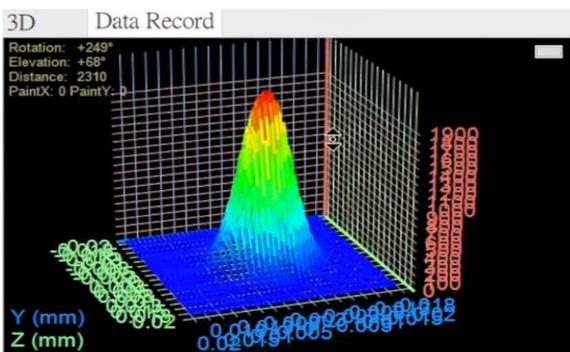
(3) 初始手動對位，可有效縮小需掃描的區域加速掃描進行。



(4) 選擇掃描要使用的路徑種類，輸入參數後可以預覽軌跡(右)或直接啟動進行掃描，掃描分為粗掃描(找到光源位置)和細掃描兩階段(找到最大強度位置)。



(5) 掃描完成後顯示結果，並可觀看圖形化數據。



技術特點與重要性

本項高精度光纖耦合技術與系統的開發，具有如下的技術特點：(1)操作及顯示介面可以依實際需求客製化，確保導入應用與操作容易、(2)上下位採用標準的 EtherCAT 通信協議，確保六軸運動控制與 I/O 資料擷取的同步要求、(3)工具座標(旋轉支點)可依實際應用透過介面自行設定，確保機台加裝治具的延伸應用能達到精準對位的需求、(4)對位運動程式現有螺旋、正弦垂直與水平的掃描軌跡，也能依需求增加其它形式的對位軌跡程式、(5)下位採用高精度微步進馬達以及高解析度編碼器，進行閉迴路伺服控制，可確保對位的準度需求。

面對 AI 商機持續發酵，特別是前端高速運算的需求，矽光子將成為未來半導體產業的關鍵技術。矽光子技術泛指將許多分立的電子元件與光學元件，利用成熟的矽晶圓與半導體製程做成微型化的晶片，取代傳統光收發模組，從過去所謂的積體“電”路轉變為積體“光”路的整合。光有更快的速度、不易發熱，在傳輸上有更好的效能，CPO (Co-Packaged Optics) 技術，就是將 EIC (電子積體電路) 與 PIC (光子積體電路) 共同裝在同個載板，形成模組與晶片的共同封裝，透過高精度的光耦合技術將光電信號轉換模組的光信號，經由光波導及光纖傳送出去，可達到高傳輸率、耗損少、以及干擾低的優點。

此外，光通訊應用強勁，大量資料運算、800G 光收發模組誕生，交換器的容量持續成長等，以及多項光感測器用於先進駕駛輔助系統 (ADAS)、家用醫療檢測系統、光學同調斷層掃描 (OCT) 技術等，都能彰顯高精度光纖耦合技術的重要性。

參考文獻

[1] <https://www.physikinstrumente.com/en/products/parallel-kinematic-hexapods/h-811i2-6-axis-miniature-hexapod-700886>, 2024.01.01.

[2] Market Research Report, Fiber Optics Market with COVID-19 Impact Analysis, By Product Type, By Material Type, By Application, By Country, and By Region - Industry Analysis, Market Size, Market Share & Forecast from 2023-2030, AnalystView Market Insights.

[3] 矽光子 50 億美元的複合成長率受惠的台廠供應鏈 <https://money.udn.com/money/story/7390/7475653>, 經濟日報, 2024.01.01.

【AI 科技萬花筒】-AI 科技動態

AI 真的可以輔助教育嗎？美國老師成功找到跟人工智慧共事的實際方法了

<https://pse.is/5jkjmm>

ChatGPT 橫空出世後，許多人擔心學生用它來完成作業，影響他們的學習。如今有越來越多老師開始主動研究生成式 AI 工具，並引導學生使用它們 (TechOrange, 蘇郁晴, 2023/11/22)

AI 操盤的網紅粉絲破 20 萬、收入逾 30 萬！靈感竟來自團隊的慘淡業績？

<https://pse.is/5jkjkg>

一名來自巴塞隆納，頂著一頭粉紅色髮型的 25 歲網紅 Aitana 近日擄獲多家媒體的關注。點開她的 Instagram，不乏分享日常點滴的限時動態，文章版面也多以自拍照為主，看來與其他一般網紅無異。Aitana 引來關注的原因只有一個—它其實是由 AI 創造的虛構網紅。(TechOrange, YY Liu, 2023/12/12)

【AI 時代的工作人生大轉變】一週工作 3 天，三大產業人才需求升高！

<https://pse.is/5jkjkw>

從生成式 AI 問世，越來越多人開始用它輔助個人工作，AI 除了有助提升工作效率外，還可能如何影響人們未來的工作型態？(TechOrange, 蘇郁晴, 2023/12/5)

【程世嘉專欄】AI 不一定會取代你的工作，3 大領域看適用的工作流程

<https://pse.is/5jkjlg>

今年 AI 發展大躍進，許多工作者變得焦慮、擔心自己被取代，其實 AI 並不會取代工作，而是取代任務。就現階段觀察而言，AI 對於每個產業影響的程度都不太一樣，AI 的發展就像是兩面刃，工作者處理的任務若跟 AI 高度重疊，就需要擔心 AI 帶來的衝擊，相反地 AI 其實能夠成為互補的工具，提升工作者的生產力。(TechOrange, 程世嘉, 2023/11/22)

開發新品當然能讓 AI 協助！日本小七用 AI 節省估計 90% 工作時間

<https://pse.is/5jkjmg>

生成式 AI 運用在網路電商零售場域中，如今已是司空見慣，像是亞馬遜、Shoptline 都有協助賣家自動生成文案、說明的 AI 功能。(TechOrange, Ariel, 2023/11/23)

2024 年醫療保健產業將掀起 AI 革命—虛擬助理將出現、預防醫學是重點

<https://pse.is/5jkjn4>

AI 的進步正影響醫療保健產業的發展。根據英國數據分析公司 GlobalData 的報告顯示，2024 年醫療產業的 AI 市場規模，將從 2019 年的 15 億美元大幅提升至 43 億美元。(TechOrange, 蘇郁晴, 2023/11/20)

第 3 隻眼看你！廢棄物亂倒山區 AI 科技抓違法

<https://pse.is/5jkjnl>

苗栗山區經常被違法業者偷倒廢棄物，但民眾報案後，員警到場，人早就跑了，警方為此規畫 AI 偵測發報系統，透過大數據，掌握偷倒廢棄物的熱點，再分析行經車輛外觀，如果辨識是可疑車輛，就會發報訊息給警方追查。苗栗縣警局行政科警務員洪俊暘：「我們的 LINE 就會直接接收到，它發報訊息它會告訴我們說，幾點幾分有車輛經過會有初步的外觀。」再加上車牌辨識系統就能清楚掌握車輛的行蹤和業者身分，別以為沒人在場就能心存僥倖把垃圾往山上丟，科技執法下還有第三隻眼鎖定你的一舉一動。(TVBS 新聞網, 謝古菁, 2024/1/12)

談了 40 小時，全球第一部 AI 法案終敲定——4 重點看歐盟怎麼管、違反代價是什麼？

<https://pse.is/5jkjp9>

布魯塞爾的 8 日深夜，在歐盟的立法官員們歷經了為期一週、花費近 40 小時的馬拉松式談判後，大會宣布已就《人工智慧法案》達成協議，這將是全球第一部全面針對 AI 制定的法案。(TechOrange, YY Liu, 2023/12/14)

【AI 元宇亮東華】-亮點研發

《基於傳統 NLP 與 BERT 模型實作情感分析

-以美食評論為例》

資訊工程學系 盧詩皓
李官陵教授

隨著資訊網路的普及，線上購買商品的需求日漸增多，促成大型購物網站的誕生，其中多數產品都會開放消費者進行評論或是星級評等，而消費者往往在購買商品前，會先從評論衡量該產品品質的優劣，根據 Mo et al. [1] 的研究指出，線上評論可以提高消費者對購物網站和產品的認知，吸引潛在消費者的關注。由此可知，線上評論是不可忽視的一環，商家應該重視消費者們的評論，否則可能會影響到消費者的購買意願。產品

的負面評論中如果隱含了強烈的負面情緒，可能會對商家產生比正面評論更大的效應，並影響到產品的銷售數量以及銷售額。Babić Rosario et al. [2]採用變異數分析探討了商家的網路口碑及銷售額，發現兩者呈現正相關，可見網路口碑對商家來說是極其重要的。Dubey and Jain [3]及 Hemalatha and Ramathmika [4] 指出，針對特定產品的評論有助於引導人們的看法及觀點，可以應用多種機器學習技術從手機產品評論、餐廳食物評論中識別出隱含的情感，進而進行情感分類。有鑑於此，本文利用 Kaggle 網站上的亞馬遜美食評論資料集[5]進行情感分類研究，主要為消費者在亞馬遜網站上留下的食物產品評論，資料內容有產品和用戶信息、評級、時間戳記、純文本評論，評論數量大約 500,000 則。在實驗中我們將資料集內評級為 1~2 分的評論視為負面情感 (Negative emotion)，評級 3 分的視為中性情感 (Neutral emotion)，評級 4~5 分的則視為正面情感 (Positive emotion)。資料範例如表 1 所示。

表 1 資料範例

| | |
|-------------------|--|
| ProductId (產品 ID) | B001E4KFG0 |
| UserId (用戶 ID) | A3SGXH7AUHU8GW |
| Score (評級, 1~5 分) | 4 |
| Time (時間戳記) | 1303862400 |
| Text (評論) | I have bought several of the Vitality canned dog food products and have found them all to be of good quality. The product looks more like a stew than a processed meat and it smells better. My Labrador is finicky and she appreciates this product better than most. Product arrived labeled as Jumbo Salted Peanuts...the peanuts were actually small sized unsalted. Not sure if this was an error or if the vendor intended to represent the product as "Jumbo". |

取得資料後，我們利用 Python 中的 NLTK 工具包對評論文本進行預處理，包含去除停用詞、詞幹提取、去除標點符號。接著運用不同方法及模型 (TF-IDF、Word2vec、BERT) 進行特徵提取 (Feature extraction)，得到文本的特徵向量表示。由於資料集中含負面評論 82037 筆，中性評論 42640 筆，正面評論 443777 筆，其中正面評論總數分別是負面評論總數與中性評論總數的 5.4 倍以及 10.4 倍，存在資料不平衡的問題，因此我們引入 SMOTE 方法進行數據增強 (Data augmentation)，

以增加少數類別的資料樣本數量，並用以訓練多種分類器 (Classifier)，包括 Logistic Regression、Decision Tree、SVM、Random Forest，並於最後利用 Precision、Recall、Accuracy 等指標來評估性能。

實驗結果如表 2 到表 4 所示，在利用 SMOTE 方法資料擴增後，可以為中性及負面情感類別的 Precision 與 Recall 帶來大幅的提升，且在每個模型及分類器都有顯著的效果。而 BERT 模型在加入 SMOTE 方法後，搭配隨機森林分類器的結果可以達到 0.95 的準確率，如果有足夠的硬體設備，可優先選用 BERT 模型來實驗以提高分類速度。

在實驗過程中發現各個模型及分類器都有其優缺點。實驗結果顯示，在多分類問題上，決策樹及隨機森林分類器的效能是最好的，而 SVM 及 Logistic Regression 分類器則更適合二元分類。以空間成本來看，採用 SVM 的 OVR 策略以多個二元分類器來處理多類別問題在運算上會耗用更多的記憶體，尤其是搭配 BERT 這種複雜的語言模型上更為明顯。比較不同模型的結果，在情感多分類的問題上，Word2vec 及 BERT 在決策樹及隨機森林分類器的性能很接近，並且超越了 TF-IDF，因此在多分類問題上，如果沒有時間的限制，可優先考慮選用這兩種技術及這兩種分類器。在所有的實驗結果中，BERT+SMOTE 的方法在隨機森林分類器上達到最好的效能，但因為 BERT 模型的記憶體限制，如果有足夠的硬體設備，或許可以得到更好的結果。

此外，實驗結果也顯示 SMOTE 方法能夠有效解決資料不平衡的問題，未加入 SMOTE 方法前，受到資料不平衡的影響，因為評論資料中大多數都是正面評論，經常會將負面評論及中性評論識別為正面評論，但是在加入 SMOTE 方法後，負面及中性情感類別的評論的 Precision 及 Recall 都有大幅的提升，成功解決資料不平衡造成分類傾向為正面情感類別的問題。

表 2 TF-IDF+SMOTE 評估指標

| TF-IDF+SMOTE | | Logistic Regression | Decision Tree | SVM | Random Forest |
|--------------|----------|---------------------|---------------|-------------|---------------|
| Precision | Negative | 0.80(+0.06) | 0.77(+0.08) | 0.48(+0.22) | 0.93 |
| | Neutral | 0.73(+0.19) | 0.84(+0.27) | 0.61(+0.43) | 0.94 |
| | Positive | 0.83 | 0.83 | 0.73 | 0.87(+0.04) |
| Recall | Negative | 0.80(+0.14) | 0.82(+0.30) | 0.65(+0.01) | 0.90(+0.62) |
| | Neutral | 0.75(+0.58) | 0.79(+0.46) | 0.47(+0.17) | 0.89(+0.75) |
| | Positive | 0.81 | 0.83 | 0.64(+0.04) | 0.94 |
| Accuracy | | 0.79 | 0.81 | 0.59 | 0.91 |

表 3 Word2vec+SMOTE 評估指標

| Word2vec+SMOTE | | Logistic Regression | Decision Tree | SVM | Random Forest |
|----------------|----------|---------------------|---------------|-------------|---------------|
| Precision | Negative | 0.70(+0.03) | 0.85(+0.23) | 0.36(+0.21) | 0.94(+0.06) |
| | Neutral | 0.60(+0.23) | 0.84(+0.40) | 0.42(+0.31) | 0.96 |
| | Positive | 0.77 | 0.86 | 0.31 | 0.96(+0.07) |
| Recall | Negative | 0.70(+0.15) | 0.86(+0.23) | 0.58(+0.02) | 0.97(+0.37) |
| | Neutral | 0.62(+0.57) | 0.87(+0.41) | 0.35(+0.32) | 0.97(+0.59) |
| | Positive | 0.74 | 0.81 | 0.18 | 0.92 |
| Accuracy | | 0.69 | 0.85 | 0.37 | 0.95 |

表 4 BERT+SMOTE 評估指標

| BERT+SMOTE | | Logistic Regression | Decision Tree | SVM | Random Forest |
|------------|----------|---------------------|---------------|-------------|---------------|
| Precision | Negative | 0.64(+0.04) | 0.78(+0.26) | 0.32(+0.17) | 0.93 |
| | Neutral | 0.58(+0.27) | 0.80(+0.38) | 0.36(+0.29) | 0.98 |
| | Positive | 0.68 | 0.78 | 0.35 | 0.95(+0.09) |
| Recall | Negative | 0.65(+0.29) | 0.81(+0.27) | 0.28(+0.26) | 0.96(+0.56) |
| | Neutral | 0.57(+0.55) | 0.85(+0.41) | 0.12(+0.08) | 0.98(+0.60) |
| | Positive | 0.67 | 0.71 | 0.63 | 0.92 |
| Accuracy | | 0.63 | 0.79 | 0.34 | 0.95 |

本研究採用了 NLP 領域中的傳統 TF-IDF 技術與 Word2vec 模型，及近年推出基於注意力機制的 BERT 模型結合多種機器學習的分類器來識別產品評論的情感類別，旨在從大量的文本評論中判斷消費者對產品所表達的喜惡情感，並比較這些方法的效能及優缺點，以便在不同的狀況下選用最有效的方法。由於我們選用的美食評論資料集本身存在資料不平衡的問題，透過 SMOTE 方法進行資料擴增可有效降低此問題對效能的影響，如果其他資料集也有類似的平衡問題，都可套用相同方法來解決。

參考文獻

- [1] Mo, Z., Li, Y. F., & Fan, P. (2015), Effect of online reviews on consumer purchase behavior. *Journal of Service Science and Management*, 8(03), 419.
- [2] Babić Rosario, A., Sotgiu, F., De Valck, K., & Bijmolt, T. H. (2016), The effect of electronic word of mouth on sales: A meta-analytic review of platform, product, and metric factors. *Journal of marketing research*, 53(3), 297-318.
- [3] Dubey, T., & Jain, A. (2019, July), Sentiment analysis of keenly intellectual smart phone product review utilizing SVM classification technique, 2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT) (pp. 1-8), IEEE.

[4] Hemalatha, S., & Ramathmika, R. (2019, May), Sentiment analysis of yelp reviews by machine learning, 2019 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICCS) (pp. 700-704), IEEE.

[5] Amazon Fine Food Reviews, <https://www.kaggle.com/datasets/snap/amazon-fine-food-reviews>

【AI 小學堂開講】

《AI 多模態模型初探 (Multi-Modal Model) 》

通識中心 陳文盛助理教授

AI 多模態模型

OpenAI 於 2023 年 9 月 25 日發表了《GPT-4V(ision) System Card》論文[1]，標誌著 AI 技術進入多模態模型的新階段。這篇論文介紹了 GPT-4 的視覺功能擴充版—GPT-4V，允許使用者利用 GPT-4 來分析他們上傳的圖片，這是 OpenAI 目前提供的最先進技術。在大型語言模型 (Large Language Model, LLM) 中融入額外的模態，如圖片輸入，被視為 AI 研究和開發的關鍵進展。

多模態大型語言模型的出現擴展了原本僅限於文字處理系統的應用範疇。這類模型透過創新的介面和功能，能處理新形態的任務，為使用者帶來獨特的體驗。論文中對 GPT-4V 的安全特性進行了深入的分析。基於 GPT-4 的基礎，OpenAI 對 GPT-4V 實施了更進一步的安全加固措施。此外，對於上傳圖片進行的評估、處理及風險評估方法也有詳細的探討。

GPT-4V System Card 詳細說明了結合視覺功能的 GPT-4 (GPT-4V) 模型的開發過程及其安全考量。該模型將圖片分析功能融入現有的 GPT-4 框架中。其重點包括：

介紹與訓練：GPT-4V 增強了 GPT-4 的語言處理能力，引入了圖片輸入功能。它的訓練基於大量的文本和圖片數據，並融合了來自人類回饋的強化學習。

安全與限制：文件特別強調了多模態模型（如 GPT-4V）所帶來的獨特風險和局限性，這種模型結合了文本和視覺處理能力。

部署準備：來自早期使用者的反饋，包括與「Be My Eyes」平台的合作，為評估模型的性能和安全性提供了重要的見解。

能力評估與風險因應：文件詳細介紹了用於測試 GPT-4V 能力和風險的各種評估方法，特別是在醫療建議、科學專業知識和潛在偏見等敏感領域。它還概述了針對這些風險採取的因應措施。

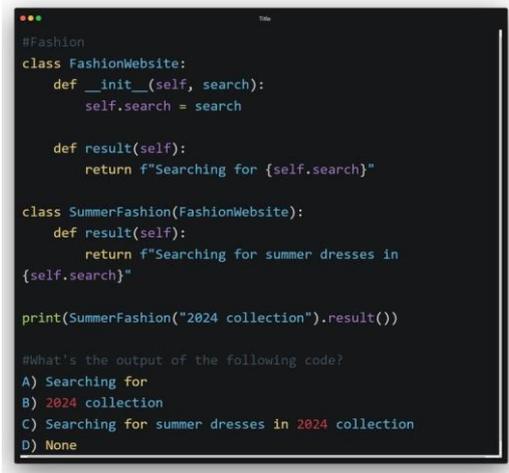
AI 多模態模型測試

至筆者完稿日為止，幾個重要的聊天機器人 (ChatBot) 中 Bing、ChatGPT、Bard 都已支援圖片輸入，我們將輸入一個 Python 程式考題的圖片來測試各個 ChatBot 的回答情形。

問題圖片如圖 3，題目來源：

<https://www.facebook.com/groups/632595694006151/permalink/1419623778636668/?mibextid=uJjRxr>。

我們給一樣的 prompt，「請給我原始的程式，請使用繁體中文回答」。



```
#Fashion
class FashionWebsite:
    def __init__(self, search):
        self.search = search

    def result(self):
        return f"Searching for {self.search}"

class SummerFashion(FashionWebsite):
    def result(self):
        return f"Searching for summer dresses in {self.search}"

print(SummerFashion("2024 collection").result())

#What's the output of the following code?
A) Searching for
B) 2024 collection
C) Searching for summer dresses in 2024 collection
D) None
```

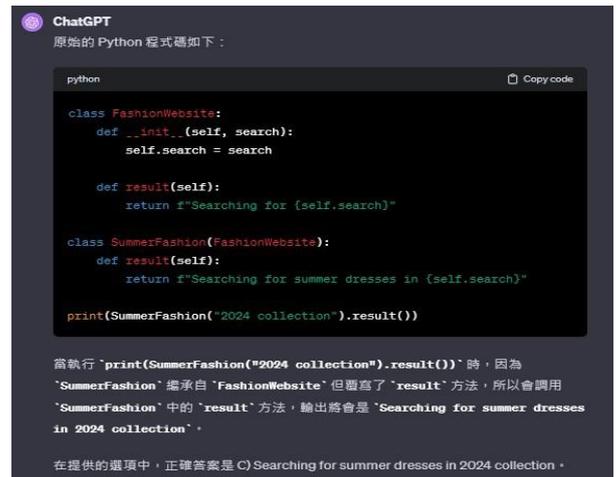
圖 3 Python 程式問題圖片

ChatGPT 多模態模型測試

首先我們看一下 ChatGPT 的回答如圖 4，我們可以看到 ChatGPT 正確地看到題目，並且給了我們正確的答案。ChatGPT 回答的說明：

當執行 `print(SummerFashion("2024 collection").result())` 時，因為 `SummerFashion` 繼承自 `FashionWebsite` 但覆寫了 `result` 方法，所以會調用 `SummerFashion` 中的 `result` 方法，輸出將會是 `Searching for summer dresses in 2024 collection`。

其中提到物件導向的概念，都非常正確，可以看出 ChatGPT 的多模態模型非常有威力，可以看懂圖片中的程式碼並解答與說明。



原始的 Python 程式碼如下：

```
python
class FashionWebsite:
    def __init__(self, search):
        self.search = search

    def result(self):
        return f"Searching for {self.search}"

class SummerFashion(FashionWebsite):
    def result(self):
        return f"Searching for summer dresses in {self.search}"

print(SummerFashion("2024 collection").result())
```

當執行 `print(SummerFashion("2024 collection").result())` 時，因為 `SummerFashion` 繼承自 `FashionWebsite` 但覆寫了 `result` 方法，所以會調用 `SummerFashion` 中的 `result` 方法，輸出將會是 `Searching for summer dresses in 2024 collection`。

在提供的選項中，正確答案是 C) Searching for summer dresses in 2024 collection。

圖 4 ChatGPT 回答 Python 程式問題結果

Bard 多模態模型測試

再來我們看一下 Bard 的回答如圖 5，結果 Bard 也正確地看懂題目，並且給了正確的答案。Bard 回答的說明如下：

該程式定義了兩個類別：`FashionWebsite` 和 `SummerFashion`。`FashionWebsite` 類別是所有時尚網站的父類別，它定義了一個名為 `search` 的屬性和一個名為 `result()` 的方法。`search` 屬性存儲了要搜索的內容，`result()` 方法返回一個字符串，表示正在搜索的內容。

`SummerFashion` 類別是 `FashionWebsite` 類別的子類別，它擴展了 `result()` 方法。在 `result()` 方法中，`SummerFashion` 類別將 `self.search` 屬性與 "summer dresses" 字符串連接起來，以生成一個新的字符串，表示正在搜索夏季連衣裙。

如果我們執行該程式，輸出將是：

Searching for summer dresses in 2024 collection 答案是：(C) Searching for summer dresses in 2024 collection

我們可以看到 Bard 把類別的定義和繼承關係都說明得非常清楚。

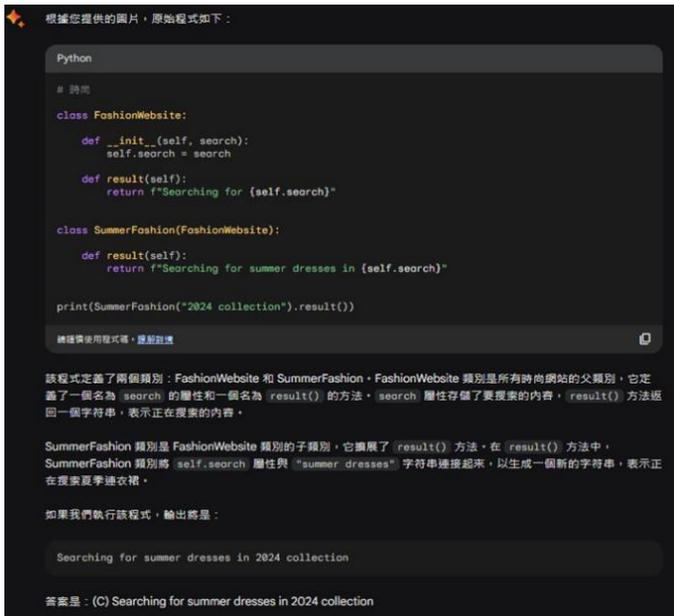


圖 5 Bard 回答 Python 程式問題結果

Bing 多模態模型測試

最後，來看一下 Bing 的回答如圖 6，結果 Bing 雖然也正確地看到題目，但並沒有給出正確的答案。Bing 回答的說明如下：

以下是您要求的 Python 程式碼。程式碼定義了兩個類別，FashionWebsite 和 SummerFashion。FashionWebsite 有一個方法 result()，返回一個字符串，表示正在搜索某個項目。SummerFashion 是 FashionWebsite 的子類別，它覆蓋了 result() 方法，返回一個不同的字符串，表示正在搜索 2024 年夏季時裝系列。

Bing 也是用 GPT-4 的模型，但回答並沒有很詳細，這可能是 Bing 對回答有特定的調整所致。

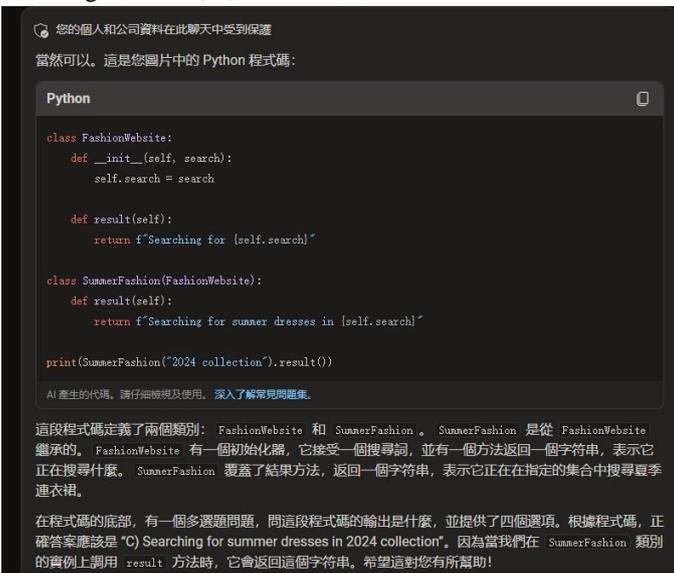


圖 6 Bing 回答 Python 程式問題結果

多模態模型測試結論

由以上的測試範例，我們可以得知現在有提供多模態模型的 ChatBot，都已經有非常好的效果，可以對使用者所輸入的圖片做很好的辨識，提供使用者所需要的結果，因此善用 AI 的多模態模型將是一個能力升級的重要關鍵。其中 Bard 的表現最好，程式說明最詳細也提供正確答案。ChatGPT 的程式說明還不錯，也能正確回答。Bing 的說明比較簡單，且沒有提供正確答案，但也許再繼續追問就可以得到答案。

參考文獻

[1] OPENAI, "Gpt-4vision system card," 2023-09-25.

【AI 跨域徵人帖】

人工智慧搶工作 影響全球四成就業

<https://pse.is/5jv5dj>

國際貨幣基金 (IMF) 14 日分析指出，全球近 40% 就業機會可能受人工智慧 (AI) 崛起的影響，此趨勢可能會加劇社會動盪。IMF 總裁喬治艾娃 (Kristalina Georgieva) 呼籲各國政府，建立社會安全網並提供再培訓計畫以應對 AI 影響。(旺報，劉詠樂，2024/1/16)