

2023年全國大專校院智慧創新暨跨域整合創作競賽企劃書

競賽主題：

☐ 1. 物聯網與金融科技組

☒ 2. 智慧機器組

☒ 3. 數位永續科技組

☒ 4. 體感互動科技組

一、創作主題

1. 題目

中文：星兒咖啡小助手

英文：autism cafe assistant

2. 實用功能描述

星兒咖啡小助手（以下簡稱本作品）是一個以製作咖啡包為主軸的互動玩偶機器人，專為自閉症兒童而設計，本作品期望透過影片互動及實際操作包咖啡流程，不僅能讓星兒體驗從零到有的實作經驗和成就感，同時增加早期社會互動，使得星兒能增加早期的社會互動經驗，為未來進入主流社會做準備。

互動玩偶機器人的外觀為一隻大型玩偶，內部嵌入一台大螢幕。螢幕上使用大字體和清晰圖示，並提供簡易、明確的咖啡包製作指導和步驟，較繁瑣及操作時間較長的步驟，則另外細分為子步驟，使得星兒能輕鬆理解並執行咖啡製作的過程，而本作品不僅提供咖啡包製作指導，還具備情緒安撫功能，因此除了制式的包咖啡步驟影片之外，趣味影片也是相當重要的一個環節，因此輔導員和志工可以在活動開始之前或需要時，自行加入想要播放的影片，以個人化的方式提供安撫和支援，為避免輔導員和志工在加入影片時，找不到資料夾檔案位置，本作品提供明確的畫面指引，讓他們能夠順利操作且感受到本作品的簡易和便利。

本作品另一大特點為減輕人力負擔，以前需要一位輔導員或志工專門管理一位自閉症孩童的個別情況，現在改為一位輔導員或志工可以同時管理多位自閉症孩童。因此，本作品具有判斷星兒情緒的功能，以協助輔導員或志工更全面地瞭解每位使用者的情緒狀態。為了能判斷自閉症兒童使用本作品時的狀態，我們透

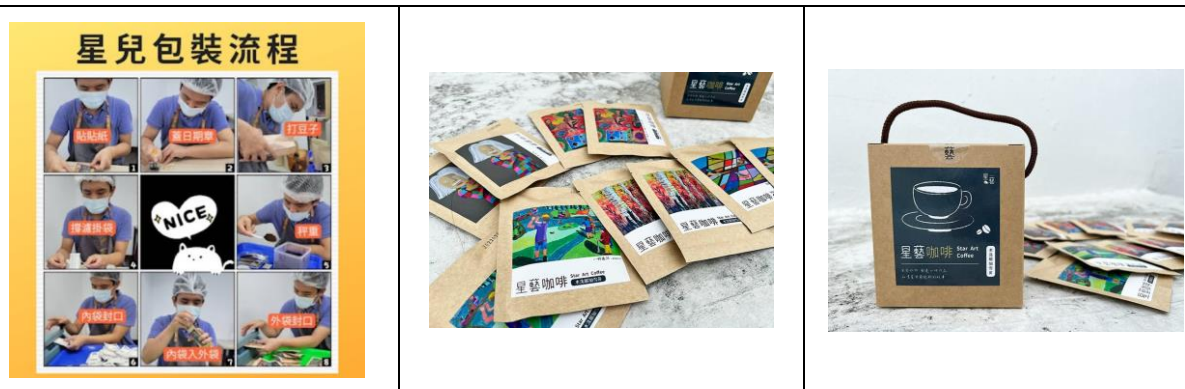
過事前蒐集的數據，訓練多種表情模型，使作品能準確將自閉症孩童的狀態區分為正面和負面並能感知星兒的表情、情緒和壓力反應，正面狀態即星兒情緒穩定狀態及星兒情緒較為歡樂的狀態；情緒反應為生氣，傷心及不專注的狀態則合併為負面狀態，此外系統也能判斷星兒在與機器互動時的在位情形，本作品會紀錄以上的狀態，有了這樣的功能，我們可以將這些紀錄提供給星兒的父母，輔導員或是醫師，讓他們作為參考為星兒帶來更貼心的關懷和支援。

當系統偵測到星兒情緒失控時，本作品能夠中斷當前播放的步驟影片，轉為播放有趣影片安撫星兒，達到轉移情緒，或是使星兒重新專注於影片；若出現異常的壓力反應或是不在座位上的情況，系統會自動連動到Line Notify，Line Notify能夠接收作品傳送的訊息，因此會將星兒狀態立即傳送給輔導老師或志工，如此一來，輔導員或志工可以不必時時刻刻陪伴在星兒左右，也可以及時獲得星兒的狀況，並採取適當的應對措施或支持。

除此之外，本作品的網頁除了可以在玩偶的大螢幕上顯示外，輔導員或照顧者也可以由行動裝置造訪網頁內容，網頁內容為星兒個別的情緒統計圖表。

本作品的互動性是通過觸感柔軟的枕頭式按鈕實現的，星兒可以透過此方式與系統進行互動，按壓按鈕的同時不但能紓解壓力和獲得趣味，同時也可以通過這種方式作為系統互動的反饋媒介和掌握星兒使用狀況的一環。這樣的互動性有助於建立星兒的獨立操作能力，鼓勵他們積極參與咖啡包製作的過程，同時也降低了輔導員和志工需要全程參與指導的必要。

本作品提供了互動且有趣的咖啡包製作體驗平台，更融合了情緒安撫功能和輔導員、志工的參與，以個性化的方式支援星兒的成長和治療過程。透過這個作品，星兒能夠在安心的環境中進行活動，培養獨立操作的能力，同時也獲得了更貼心的關懷和支援，讓作品成為一個全面且具有個性化功能的支援系統，幫助星兒在自閉症治療過程中取得更好的進步和發展。



3. 作品與市場相關產品差異

因自閉症基金會觀察到將咖啡磨成粉並裝袋一系列流程，動作規律及咖啡粉隨之散發出的氣味能使星兒情緒安定，因此主題以製作咖啡包為核心，透過影片互動和實際操作，讓星兒獲得從零到有的成就感，同時增加早期社會互動經驗，這在其他自閉症機器人中較少見，市場相關產品差異較多是著重於語言學習、感官刺激或其他技能訓練，與咖啡包製作相關的主題並不常見。

以機器人的啟動、關閉為例，市場相關產品有些是利用按鈕，開機和關機時有制式化的語音互動；而本作品當機器開機後就會自動執行程式，也可以透過執行檔啟動，相當簡易。因為主題是製作咖啡包，本作品的結束是以完成的實體咖啡包做為結尾，能讓自閉症孩童體驗從無到有，這種實物的呈現使他們能有更大的成就感和滿足感。這樣的結束方式有助於加強自閉症孩童對於自己完成事物的認知，從而提升他們對自己能力的信心，並促進其積極參與和主動學習的動機。

其次，本作品的情緒安撫功能、互動方式包含透過趣味影片的播放和觸感柔軟的枕頭式按鈕，提供個人化的安撫和支援，這樣的情緒安撫方式是針對自閉症兒童常見的情緒困擾而設計的，有助於提高他們的情緒管理能力，尤其本作品的趣味影片是可以透過輔導員或照顧者依照自閉症孩童需求，加入需要的內容，為了使輔導員或照顧者能以最淺顯易懂的方式操作，我們設計了明確的畫面指引；相較之下，其他自閉症機器人並沒有操作及互動的工具，提供的情緒支援，也較制式化，無法隨意或透過簡易的操作更動機器人內部的影片。

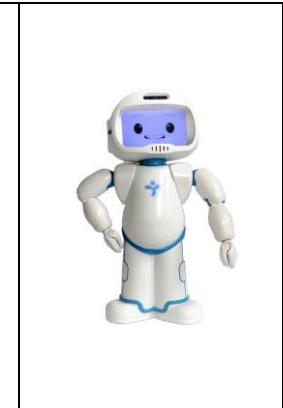
市面上的自閉症機器人通常擁有自己的內部通知系統，透過聲音、燈光或手機應用程式與使用者或照顧者互動。常見的通知系統可能有配套對應的手機應用程式，讓照顧者可以遠程控制機器人的動作和功能，或是利用藍牙連接的手機應用程式，本作品與市面上相關產品的差異在於通知系統採用了Line Notify平台，Line應用程式在許多地區都有著極高的使用率和普及率，幾乎成為每個手機用戶必備的應用程式之一，這意味著使用Line Notify作為通知系統能確保照顧者能及時收到訊息，而不需額外下載其他應用程式，更重要的是Line Notify支援多種平台，包括手機、平板和電腦，使得照顧者能夠在不同設備上隨時隨地接收通知，提供了更大的便利性和靈活性。

市面上的自閉症機器人執行平台有許多種，例如：Raspberry Pi，廣泛用於嵌入式計算的平台；適合輕量級應用、教育和創客項目和BeagleBone，類似於Raspberry Pi，特色在於提供豐富的I/O接口和擴展性；另外我們較為熟悉的Arduino，則多用於以控制和感測為主的自閉症機器人，更能實現基本的互動和控

制功能，另外專為Windows環境開發的平台，Windows IoT Core也是使用平台之一，本作品使用的NVIDIA Jetson系列，包括Jetson TX2和Jetson Xavier等也是市面上自閉症機器人的執行平台。

本作品使用Jetson Nano作為執行平台，與其他平台相比，首先Jetson Nano擁有出色的AI運算能力，這歸功於其內建的NVIDIA GPU。對於自閉症機器人而言，這意味著能夠有效處理複雜的人工智慧和機器學習任務，如情感辨識、語音處理和視覺辨識等；其次是Jetson Nano能夠即時處理和回應，這特別適用於自閉症機器人，可能需要在與兒童的互動中實現情感辨識、互動和回饋，使機器人更加靈活和敏銳地響應本作品的需求；此外，Jetson Nano的低功耗和嵌入式設計是其另一大優勢，自閉症機器人可以在較小的體積和功耗下執行複雜的AI任務，對於長時間的學習和互動非常重要，使機器人能夠在整個過程中持久運行。最重要的是Jetson Nano具有靈活的開發環境，支援多種開發框架和編程語言，讓我們輕鬆的根據自閉症兒童的需求進行個性化的開發和設計，使本作品提供客製化的互動體驗。

本作品以製作咖啡包為主題的互動體驗，結合情緒安撫和技術支持，提供了一個全面且客製化的支援系統，幫助星兒在自閉症治療過程中取得更好的進步和發展。整體的綜合功能和主題設計使本作品在支援自閉症兒童方面與其他自閉症機器人相比，仍然能夠具有創新性和獨特價值。

			
Milo(美國)	Kaspar(英國)	NAO Robot(法國)	Qtrobot(荷蘭)

二、創意構想

1. 理論基礎

根據文獻《Early Intervention for Children with Autism Spectrum Disorder: Underlying Mechanisms and Long-term Outcomes》以及《Effects of Multisensory Learning on Social Interactions in Children with Autism Spectrum Disorder》，我們深入探討了自閉症兒童早期干預治療和多感官學習。前者作者Dawson和Burner指出早期干預對自閉症兒童的重要性，並且探討了其對於改善社會互動、語言發展和

情緒管理的長期影響並綜合評估了早期干預的有效性，提供了設計和實施早期干預計劃的實用建議；後者作者Chen和Huang探討了多感官學習方式對自閉症兒童社交互動的影響。研究結果顯示，多感官學習可以增加自閉症兒童對社交活動的興趣和參與度，進而提高他們的社交技巧和交流能力，這樣的學習方式對於自閉症兒童的治療和支援具有重要意義。為了充分因應以上特點，本作品在視覺刺激和互動方面進行了強化設計。我們加入了大螢幕和觸感柔軟的按鈕等多感官元素，以提供更豐富的感官刺激，激發星兒的興趣，並增強他們對於咖啡包製作的參與度，同時促進其全面的發展和成長。

大數據在自閉症研究中扮演著重要角色，根據文獻《National Database for Autism Research (NDAR)》所提供的數據庫收集了豐富的自閉症相關數據，為健康服務研究和健康技術評估提供了寶貴資源。通過大數據分析，研究人員能深入了解自閉症兒童的就醫情況、治療流程，從而提供改進建議並評估治療方式的優劣。然而，隨之而來的隱私倫理問題也不容忽視，該數據集包含大量敏感資訊，需嚴密保護。因此，我們期待能夠自行設計出一份數據集，且確保嚴格遵守隱私保護規範和倫理審查措施，保障參與者的隱私權益。透過這樣的方式，我們能更好地掌握數據使用範圍，促進自閉症研究的進展並提供客製化的學習內容。

在尚未進行實際測試的情況下，我們使用的是開源資料，考慮到與真實情況有落差的問題，我們將狀態分為正面和負面，反而更能精準判斷，在人工智能和機器學習技術的應用上，包括Real-Time Object Detection和yolo模型的使用。Real-Time Object Detection是一種能夠即時辨識圖像中物體的技術，而yolo模型則是一種高效率的物體辨識模型，我們將以上應用於情緒、狀態辨識，從自閉症孩童的面部表情中判斷情緒狀態。透過辨識技術，偵測系統能夠推測使用者的情緒狀態，如情緒穩定或歡樂，或是出現生氣、傷心或不專注等負面情緒。在偵測到使用者情緒失控時，本作品會適時轉換影片播放，提供安撫和支援，使使用者情緒得到平穩和轉移。相關文獻包括Redmon等人在2016年發表的研究《You only look once: Unified, real-time object detection》，該研究介紹了Real-Time Object Detection技術，以及Ekman和Friesen在1971年發表的研究《Constants across cultures in the face and emotion》，該研究探討了情緒辨識技術。

在播放影片的部分，考慮到格式相容問題，我們使用VLC媒體播放器（VLC Media Player），它是一個開源且跨平台的多媒體播放器，能夠支援多種音頻和視頻格式，且使用者界面設計直觀，能夠輕鬆控制播放、調整音量和控制進度，讓整體使用上能達到最簡易的效果。

為了能使播放影片和偵測狀態，兩個系統可以同時進行讀取和寫入操作、雙向通信，我們利用TCP（Transmission Control Protocol），這是一種常用的網絡傳輸協議，主要用於建立可靠的、面向連接的數據傳輸，我們將它作為整個系統的架構中的中樞，其中偵測系統作為伺服器端，而步驟影片組件則作為用戶端。TCP Socket通信需要先建立連接，用戶端向伺服器端發起連接請求，服務器接受連接，然後建立可靠的數據傳輸連接，再加上TCP通信是利用字節分割，數據在傳輸時被劃分成一個個的字節流，按照順序進行傳輸，並在接收端重新組合成完整的數據，因此TCP Socket可以保證數據的可靠性，也確保溝通系統在偵測系統和步驟影片組件之間的順暢連接。

CSV（逗號分隔值）在本作品中用於儲存系統的狀態資訊。CSV是一種純文字格式，通常由多行數據構成，每行代表表格中的一行，數據欄位則透過逗號進行分隔。這種格式使得CSV檔案易於讀取和編輯，同時亦便於透過電子表格軟體（如Microsoft Excel、Google Sheets）進行操作和分析。

PHP Server作為伺服器端的腳本語言，對於處理動態生成網頁內容具有重要作用。結合Apache等Web伺服器，PHP能夠接收來自客戶端的請求，處理數據，並根據需要生成動態的HTML內容返回給客戶端，確保了網頁內容能夠根據不同情況進行動態生成和呈現，從而實現互動性和客製化的使用體驗。

另外，XAMPP則提供了便捷的方式來建立和管理本地的Web伺服器環境。它結合了多個開源軟體組件，包括Apache伺服器、MySQL數據庫、PHP和Perl等，使得用戶無需進行繁瑣的配置和安裝，透過這樣的方式我們能夠輕鬆建立網站、部署網頁應用，並進行開發和測試。

最後，HTML（Hypertext Markup Language）、CSS（Cascading Style Sheets）和JavaScript三者共同構成了網頁的基本結構和互動性。HTML負責結構化網頁內容，CSS則用於設計外觀和佈局，JavaScript則實現動態效果和互動行為。這種結合使得網頁能夠呈現豐富的內容，並實現與用戶的互動。本作品也透過此向用戶提供直觀的界面和友好的操作體驗。


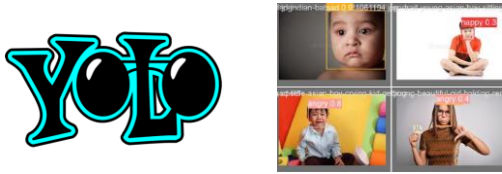



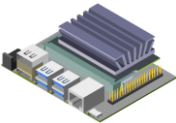
細節上，我們利用CSV檔案紀錄了系統的狀態，PHP Server和XAMPP的結合確保這些狀態能夠被傳遞並在前端互動界面得以展示，HTML、CSS和JavaScript則負責呈現這些狀態並實現動態和互動性，提供用戶更好的操作和體驗。

考量到Line的使用普及率高，而Line Notify是Line提供的通知服務，用戶可以透過API將通知發送到他們的Line帳號，其中通知內容可以包含文字、圖片和連

結，而不必在下载額外的軟體；在本作品中，即時通知、警報、通訊的機制和及時傳遞重要信息至用戶是非常重要的。

本作品整體架構是在Jetson Nano上運行，Jetson Nano是一款由NVIDIA所開發的低成本、高效能嵌入式系統開發板，主要針對人工智慧（AI）和機器學習（ML）應用而設計。搭載了NVIDIA的Maxwell架構GPU和四核ARM Cortex-A57處理器，能夠在相對小型的尺寸下執行複雜的計算和深度學習模型，尺寸小意謂著方便移動，可以讓使用者將設備放在自己想要的空間。

Jetson Nano充分利用了NVIDIA的GPU運算能力，這使得它在處理大規模數據集和進行即時分析時能達到最大效益，尤其是在視覺辨識、物件偵測和自動駕駛等領域，其強大的計算性能和優化的深度學習庫，對於本作品的核心，也就是狀態偵測有很大的幫助，這款嵌入式開發板不僅為開發者提供了高性能運算能力，還具有豐富的外部接口，包括數字和模擬輸入輸出，以及各種通信接口，如USB和Ethernet，這也讓我們能夠輕鬆連接各種傳感器、攝像頭等設備。

		
自閉症	狀態辨識	Line Notify
		
TCP	CSV、網頁串聯	Jetson nano

2. 設計創新說明

本作品是一個針對自閉症兒童設計的互動玩偶機器人，主要以製作咖啡包為主軸，旨在提供早期干預和支援，並增加早期社會互動經驗，讓自閉症兒童更好地融入主流社會，而與市面上的自閉症互動機器人相比，本作品多了以下幾個方面的創新設計。

首先主題上，根據基金會經過自閉症基金會的觀察，將咖啡磨成粉並裝袋一系列流程，因動作規律及咖啡粉隨之散發出的氣味能使星兒情緒安定，因此以包咖啡為作品主軸，而市面上的自閉症互動機器人多以學習和教育為主題，星兒咖

啡小助手則以製作咖啡包為主題，這個獨特的主題設計不僅提供了有趣的互動體驗，還讓自閉症兒童能夠從零開始實際參與製作的過程，獲得成就感和自信心。

再來最為顯而易見的就是外觀上的設計，在外觀上我們不是以冰冷的機器人，硬體設備，作為主體，而是利用大型布偶鑲嵌大螢幕，這個設計是利用玩偶提高趣味性，同時亦能使孩童放鬆，更投入整個互動流程，且利用相較於其他機器人更大的螢幕，更能符合自閉症兒童多感官的學習模式，在視覺上的刺激能夠更加強烈，來達到提高專注度的效果。為因應多感官互動的必要性，本作品設計了觸感柔軟的枕頭式按鈕，透過這種多感官互動方式，讓自閉症兒童能在進行按壓動作時感受到趣味性，以鼓勵自閉症兒童積極參與咖啡包製作，並培養他們的獨立操作能力，最重要的是將其作為判斷星兒於整個流程專注度和參與度的依據，降低輔導員和志工參與需求的程度。

本作品融合的情緒安撫功能，不僅單單只有最必須的自閉症兒童情緒狀態判斷，我們還多了能讓輔導員和志工可以根據自閉症兒童的需要，加入個人化的趣味影片，提供客製化的安撫和支援，以幫助他們轉移情緒或重新專注，這樣的情緒安撫功能在市面上的其他互動機器人中相對少見，而這個創新設計增強了支援系統的人性化和個性化。另外，為了能讓輔導員和志工能夠明確知道新增影片的資料夾位置，我們還設計了明確的畫面指引，讓輔導員和志工能夠享有最淺顯易懂的操作方式。

在判斷星兒情緒的功能上，我們的設計為區分正面和負面，且我們會將這些紀錄整理出來，並計算頻率總結出整體使用過程狀態，若可以提供給星兒的輔導員，父母，醫生，這項創新功能使得星兒的輔導員，父母，醫生能夠以最簡易的方式瞭解每位使用者的情緒狀態，以提供更精準的支援和應對措施。

在所有創新設計當中，連動Line Notify是我們最晚加入的設計，這個設計的構想是為了即時傳送星兒狀態給輔導員或志工，同時也能夠在偵測到星兒(使用者)不在位、的狀態時以最及時的方式通知輔導員或志工，而這個設計也最能落實降低他們時刻陪伴的必要。

希望透過這些創新設計，星兒咖啡小助手減輕了輔導員和志工的負擔，且提供更全面、便捷、客製化的體驗，成為一個具有創新性和實用性的自閉症兒童支援作品。

				
主題 咖啡包製作	外觀玩偶	操作工具 枕頭式按鈕	新增影片時的 特殊畫面指引	Line Notify

3. 特殊功能描述

首先因為與自閉症基金會合作，本作品的主題設計是以製作咖啡包為核心。透過製作咖啡包的過程，自閉症兒童能夠全面參與實際操作，從中獲得成功體驗和自信心的成長。

其次，外觀設計的特殊之處在於使用大型布偶內部鑲嵌大螢幕，以及觸感柔軟的枕頭式按鈕。這種設計增添了趣味性和親和力，讓自閉症兒童更容易投入互動過程，同時這些按鈕的使用也被用來判斷星兒的專注度和參與度，從而減輕了輔導員和志工的參與負擔。

另外，星兒咖啡小助手融合了情緒安撫功能，能夠辨識自閉症兒童的情緒狀態，並提供相應的安撫和支援。特別的是，輔導員和志工可以根據每位使用者的需要，加入個人化的趣味影片，提供更具針對性的情緒安撫，以協助自閉症兒童轉移情緒或重新集中注意力，同時也增強了支援系統的人性化和個性化，值得一提的是在加入影片的畫面，我們多了特殊的畫面指引，使整體畫面更淺顯易懂。

連動Line Notify是另一個獨特功能，這個特點使得星兒咖啡小助手能夠即時將星兒的狀態傳遞給輔導員或志工，並在偵測到星兒離開時立即通知，減輕了輔導員和志工的陪伴需求。

最後，其在我們的網頁中輸入使用者(自閉症孩童)的名字，可以看到紀錄自閉症孩童整個活動流程大致狀態的文件。

本作品不僅提供有趣的製作體驗給自閉症兒童，使其培養情緒管理能力和社交技巧，為未來融入主流社會奠定基礎，亦著重於輔導員和照顧者的操作簡易和便利性，因此設計以上特殊功能。

三、系統架構

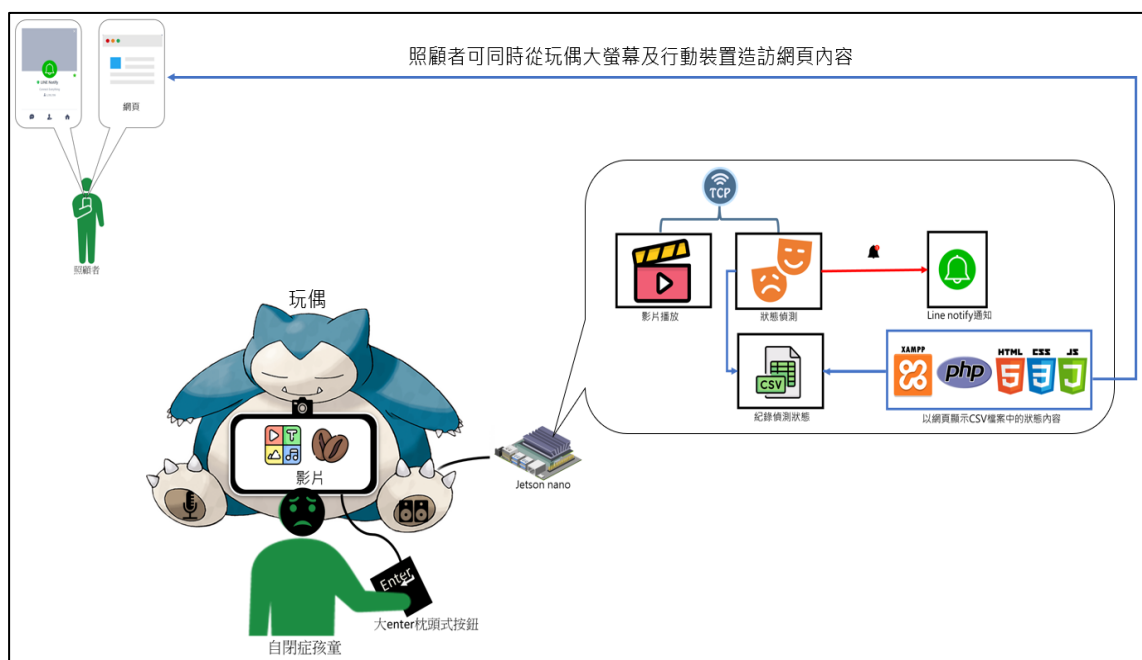
1. 架構說明

本系統包含四個主要架構：偵測系統、步驟影片、溝通系統和Line Notify，將以上架構連接在一起，並在Jetson Nano上運行。

偵測系統是核心組件，使用Real-Time Object Detection技術和經過訓練的yolo模型，辨識使用者的臉部表情狀態，包括正面、負面情緒和不在位置上的狀況。當偵測系統辨識到負面情緒持續一段時間，它通知溝通系統，觸發步驟影片的暫停並播放隨機影片，以安撫情緒。同時，當偵測到異常狀況，立即透過Line Notify通知輔導員或照顧者；步驟影片組件提供自閉症兒童製作咖啡包的指導，並與溝通系統連接，接受指令，實現情緒安撫，另外，輔導員和照顧者可自行新增趣味影片；溝通系統是中樞，使用TCP socket連接偵測系統和步驟影片組件，偵測系統作為server端，等待作為client端的VLC Player連接。

偵測結果以CSV格式存儲，PHP Server配置Apache和PHP環境，使用PHP腳本讀取CSV檔案內容，進一步處理和傳遞；XAMPP託管網頁，透過PHP腳本讀取CSV檔案內容，使用HTML、CSS和JavaScript顯示狀態內容在前端介面上。

輔導員及照顧者可以透過行動裝置收到Line Notify的通知，也可透過輸入自閉症孩童的名字進入網頁，觀看自閉症孩童整體的實用情況；自閉症孩童在等待輔導員或照顧者幫他們啟動本作品後，就可以開始進入正式的包咖啡程序，並透過按下大enter枕頭是按鈕進行步驟跳轉。



2. 「人機介面設計」(UI) 與「使用者體驗」(UX) 設計

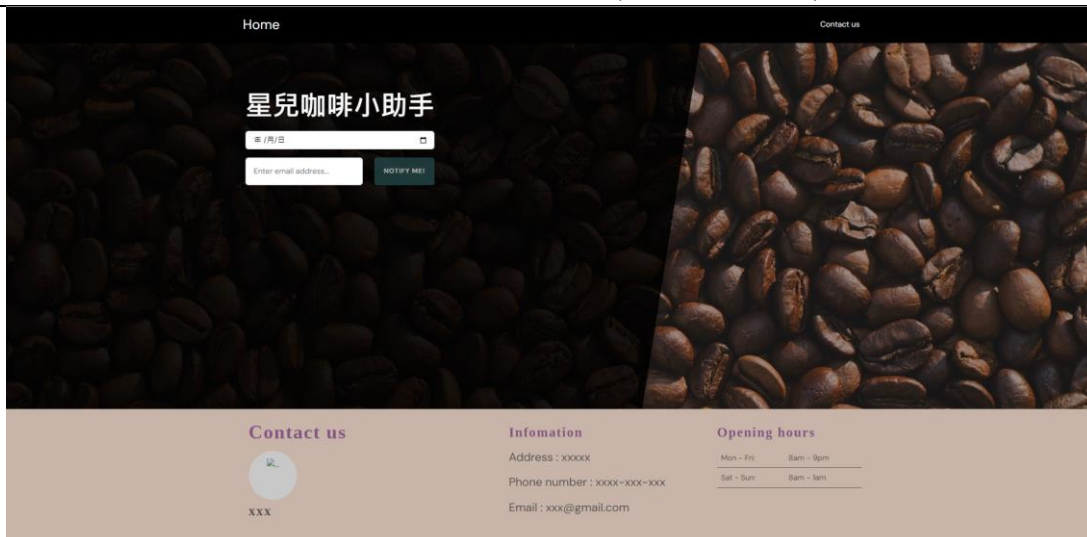
整體外觀



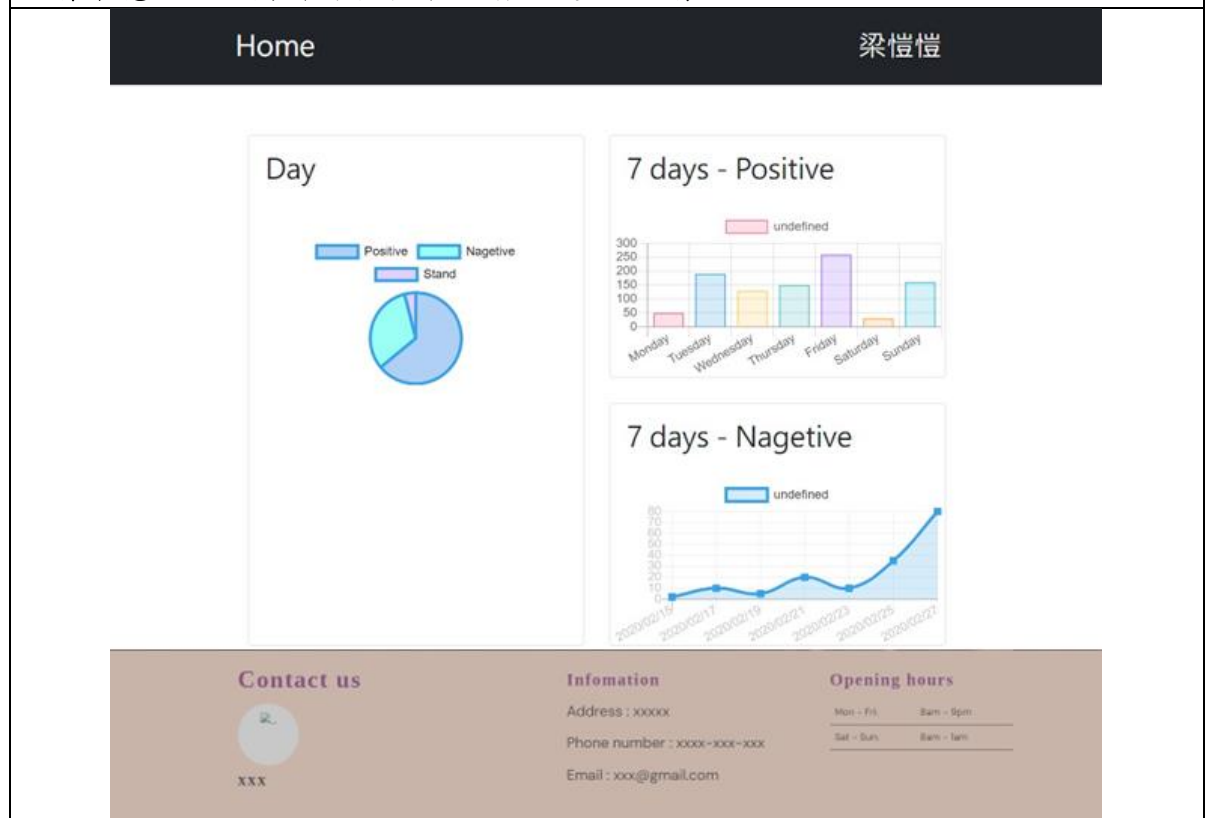
特殊指引畫面(桌面)：為了避免輔導員和志工在加入趣味影片時，找不到趣味影的資料夾檔案位置，我們將此畫面作為提示介面



首頁：用於輸入自閉症孩童的名字和使用日期(類似登入功能)



個案狀態：可從圓餅圖中了解自閉症孩童使用情形



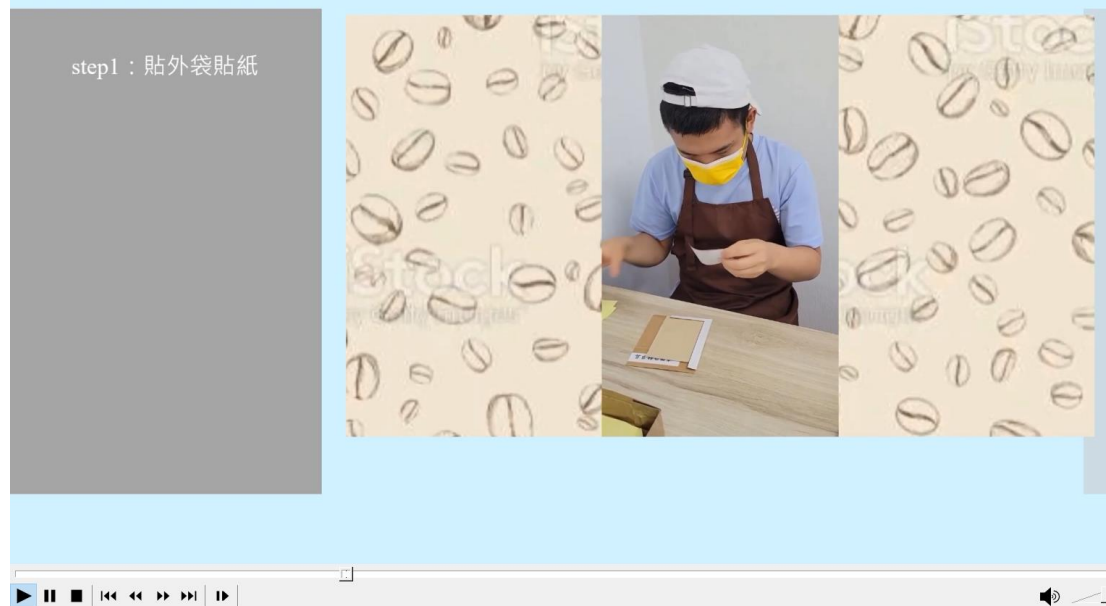
footer：若機器發生問題，可即時報修或聯繫維修人員



行動裝置：Line Notify 畫面



步驟影片畫面



隨機影片畫面

播放



四、 計劃管理

工作階段	工作日數	工作內容
1	30	閱讀文獻，深入探討自閉症孩童需求、理解市面上自閉症機器人發展進度及發展情形。蒐集影片素材(包含包咖啡步驟影片及趣味影片)、找出對應的播放工具(windows media player)
2	60	訂定本作品偵測系統及影片系統的功能，找出方法(TCP socket)的方式將兩者串接、完成部分功能，並測試功能執行是否流暢
3	20	與合作基金會項目負責教授開會，並根據開會內容進行功能新增、修改，並訂定實際測試的作法與流程
4	40	持續調整作品功能、討論狀態種類，並蒐集各狀態的圖片資料，將其分類與標籤，進行模型訓練
5	30	將作品改成以執行檔的形式開啟、將Line Chatbot功能增加上，並查詢將其與原架構連接的方式
6	30	將作品環境架設完整、實際進入自閉症基金會進行測試

起始日期		2/13	3/13	5/13	6/1	7/9	8/9	9/9	10/9
工 作 階 段	1	✓ 90%							
	2		✓ 80%						
	3			✓ 90%					
	4				✓ 80%				
	5					✓ 75%			
	6						✓ 60%		

五、 修改舊作參賽說明

☒ 本專案開發之作品未使用團隊成員曾獲競賽獎勵之作品。

☐ 本專案開發之作品採用團隊成員曾獲競賽獎勵之作品，至少應有50%差異，請說明(參考切結書第十點之規定)。

六、 軟體清單

1. 作業系統環境

☐ Windows ☐ FreeBSD ☒ Linux

☐ MacOSX ☐ MacOS Classic ☐ 其他_____

2. 主要開發程式語言

☐ Assembly ☐ C ☐ C++ ☐ Java ☐ Perl

☐ PHP ☒ Python ☐ Ruby ☐ .NET ☐ 其他_____

3. 專案支援語言(可複選)

☒ 中文 ☐ 英文 ☐ 其他_____

4. 開發環境

(1) Vscode

(2) OpenCV

(3) Jupyter notebook

5. 專案成果預定授權條款

無。

七、 權力分配

☒ 依著作權法第 40 條之規定，由參賽學生與指導教授均等共有。

☐ 其他比例分配表，請說明。