



# 致理科技大學

## 資訊管理系專題報告

### AI Sticker-Vision：視界的彼方

專題生：

(10910291) 李學賢  
(10910211) 高惠敏  
(10910221) 曾玟靜  
(10910223) 陳怡妃  
(10910230) 謝婷宇  
(10910231) 賴佩沄  
(10910250) 史鈺涵

指導教授：鍾爵至 老師

中華民國 113 年 05 月

# 致理科技大學

## 授權書

本授權書所授權之專題報告在致理科技大學

112 學年度第 2 學期所撰寫。

**專題名稱：AI Sticker-Vision：視界的彼方**

本人具有著作財產權之論文或專題提要，授予致理科技大學，得重製成電子資料檔後收錄於該單位之網路，並與台灣學術網路及科技網路連線，得不限地域時間與次數以光碟或紙本重製發行。

本人具有著作財產權之論文或專題全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限時間與地域，惟每人以一份為限。並可為該圖書館館藏之一。

本論文或專題因涉及專利等智慧財產權之申請，請將本論文或專題全文延至民國 年 月 日後再公開。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

(上述同意與不同意之欄位若未勾選, 本人同意視同授權)

同意 不同意

**學生簽名：**

(親筆正楷簽名)

**指導老師姓名：**

(親筆正楷簽名)

中華民國 113 年 05 月

# 摘要

專題報告名稱： AI Sticker-Vision：視界的彼方 頁數：58

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：112 學年度第 2 學期

專題生：李學賢、高惠敏、曾玟靜、陳怡妃、謝婷宇、賴珮芸、史鈺涵

指導教授：鍾爵至

**關鍵詞：人工智慧、視覺輔助、智能拐杖、影像辨識、Azure 電腦視覺**

隨著全球人口老齡化的加劇和視障人士數量的增加，提供更有效的輔助工具來改善他們的生活質量變得至關重要。本專題結合人工智慧（AI）技術和智能裝置來發展一項創新解決方案，旨在提供視障人士及老年人更好的生活支援，使用者可透過拐杖上的智慧裝置，以即時拍照方式獲取前方環境圖像，並利用 Microsoft Azure Computer Vision API 進行影像辨識和分析。分析結果將透過樹莓派處理後傳送至 Firebase 雲端資料庫，供應用程式檢索並提供使用者感知環境的資訊。

本專題與聯合國永續發展目標相契合，這種創新的技術應用不僅有助於提高視障人士及老年人的生活質量，也鼓勵他們更積極地參與社會生活，從而促進社會的包容性和無障礙發展。「AI Sticker-Vision：視界的彼方」，這個系統展現了現代科技如何改善視障人士和老年人的生活，提高他們的獨立性，減輕日常挑戰，並提升生活品質。此外，本系統的開發與實施對於實現聯合國永續發展目標貢獻顯著，對社會和個人均具深遠影響，是一項具有前景的研究項目。

# ABSTRACT

Thesis Title : AI Sticker-Vision Pages : 58  
University : Chihlee University of Technology  
Graduate School : Department of Information Management  
Date : May, 2024 Degree : Master  
Researcher : Lee Hok-Yin 、 Gao Hui-Min 、 Tseng Wun-Jing 、 Chen Yi-Fei 、  
Shie Ting-Yu 、 Lai Pei-Yun 、 Shih Yu-Han  
Advisor : Chung Chueh-Chih

Keywords : Artificial Intelligence, Visual Assistance, Smart Cane,  
Image Recognition, Azure Computer Vision

The purpose of this project is to provide more effective assistive tools to improve the quality of life for the increasing population of visually impaired individuals and the elderly, in light of the intensifying global aging population and the rising number of visually impaired people. The project integrates artificial intelligence (AI) technology and smart devices to develop an innovative solution aimed at offering better life support for visually impaired individuals and seniors. Users can capture real-time environmental images through a smart device attached to their cane, and utilize Microsoft Azure Computer Vision API for image recognition and analysis. The analysis results are processed through Raspberry Pi and transmitted to Firebase cloud database for retrieval by the application, providing users with information about their surroundings.

This project aligns with the United Nations Sustainable Development Goals as this innovative technological application not only helps improve the quality of life for visually impaired individuals and the elderly but also encourages them to participate more actively in social life, thereby promoting social inclusivity and accessible development. "AI Sticker-Vision" represents how modern technology can be utilized to enhance the lives of visually impaired individuals and seniors. It offers practical assistance, increases their independence, alleviates their daily challenges, and enhances their quality of life. Furthermore, the development and implementation of this system significantly contribute to achieving the United Nations Sustainable Development Goals, having a profound impact on both society and individuals. It is a promising research project with great potential.

## 誌謝

我們衷心感謝我們專題的指導老師，鍾爵至老師。在專題進行期間，老師不辭辛勞地提供豐富的資源和專業技術，並給予我們無微不至的指導與建議。每當我們遇到挑戰和困難時，老師都毫不猶豫地給予鼓勵與支持，讓我們能夠克服困難，最終讓專題得以在評審老師和同學們面前完美呈現。

在此，特別感謝所有問卷回饋者，您的寶貴回饋和數據為本專題的研究提供了重要參考。您的參與不僅豐富了我們的研究資料，也讓我們更深入地了解了客戶的需求和期望，為未來的產品改進提供了寶貴的指引。

感謝學校提供給我們的學習環境、機會和豐富資源。學校的支持為我們的學術研究和實踐活動提供了堅實的後盾，讓我們得以充分發揮潛力，為未來的職業生涯奠定了穩固的基礎。

最後，我們要衷心感謝所有參與本專題研究的組員。每位同學都擔任著不可或缺的角色，您的奉獻與合作是本專題順利完成的關鍵。這次的經驗不僅讓我們取得了成果，更讓我們在團隊合作、專業知識和解決問題能力方面都有了顯著的成長和提升。

李學賢、高惠敏、曾玟靜、陳怡妃、謝婷宇、賴佩沄、史鈺涵 謹致  
致理科技大學 資訊管理 學士班  
中華民國 113 年 05 月

# 目錄

中文摘要 .....	i
ABSTRACT .....	ii
誌謝 .....	iii
目錄 .....	iv
圖目錄 .....	v
第壹章 緒論 .....	1
第一節 研究背景 .....	1
第二節 研究動機 .....	1
第三節 研究目的及範圍 .....	2
第四節 章節結構 .....	2
第貳章 文獻回顧與探討 .....	3
第一節 臺灣視障人士及老年人的現況 .....	3
一、視障人士的定義 .....	3
二、視障人士的人數佔比 .....	3
三、視障人士遇到的困難 .....	4
四、臺灣老年人的視力障礙人數佔比 .....	4
五、臺灣老年人的視力障礙主因 .....	5
第二節 人工智慧 .....	5
一、人工智慧的定義 .....	5
二、人工智慧的技術 .....	5
三、人工智慧的應用 .....	6
四、人工智慧的浪潮 .....	6
第三節 機器學習、深度學習 .....	7
一、機器學習的定義 .....	7
二、深度學習的定義 .....	7
第參章 系統結構與運作 .....	8
第一節 系統結構 .....	8
一、硬體部分 .....	8
二、軟體部分 .....	9
第二節 系統運作 .....	12
第肆章 系統建置與展示 .....	13
第一節 系統介紹 .....	13
第二節 實際操作流程 .....	17
第三節 用戶反饋與效益分析 .....	21
第伍章 結論與未來展望 .....	24
第一節 結論 .....	24
第二節 未來展望 .....	25
一、圖片分析功能的提升 .....	25
二、GPS 定位導航功能的改進 .....	25
三、系統的持續改進 .....	25
參考文獻 .....	26
附錄 .....	28
附錄一 系統操作手冊 .....	29
附錄二 會議照片 .....	47

## 圖目錄

圖 3-1 樹莓派 (Raspberry Pi)	8
圖 3-2 Python	9
圖 3-3 Microsoft Azure Computer Vision API	9
圖 3-4 API 回傳結果範例	10
圖 3-5 Firebase	11
圖 3-6 App Inventor 2	11
圖 3-7 系統運作流程圖	12
圖 4-1 智慧裝置的正面與側面展示圖	13
圖 4-2 智慧裝置的 3D 模型模擬圖	13
圖 4-3 APP 應用程式介面操作方法	14
圖 4-4 GPS 導航功能運作流程圖	14
圖 4-5 分析與描述拍攝功能運作的程式碼-1	15
圖 4-6 分析與描述拍攝功能運作的程式碼-2	15
圖 4-7 分析與描述拍攝功能運作流程圖	16
圖 4-8 APP 應用程式操作流程圖	17
圖 4-9 APP 應用程式的 6 大核心功能	18
圖 4-10 GPS 導航操作方法	20
圖 4-11 受測者的身分類別分布圖	21
圖 4-12 輔助工具使用狀態分析圖	21
圖 4-13 核心功能對視障人士的幫助程度	22
圖 4-14 購買意向價格分布圖	23

# 第壹章 緒論

隨著全球人口逐漸老化和視障人數的持續增加，開發更有效的輔助工具以提升他們的生活品質變得更加迫切。人工智慧（AI）與現代科技的進步為解決這些挑戰提供了新的可能性。本專題的重點是 AI Sticker-Vision，這是一個結合 AI 技術和智能裝置的創新解決方案，旨在提供視障人士及老年人更好的生活支援，同時也與聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）息息相關。這項創新技術的應用不僅大幅提升了視障及老年人的生活品質，還激勵他們更主動參與社會活動，進而推動社會包容與無障礙發展。

## 第一節 研究背景

視障人士及老年人通常面臨著日常生活中的許多挑戰，其中之一是依賴拐杖來協助行動。傳統的拐杖雖然能夠提供支撐，但卻無法提供有關前方環境的詳細信息。這樣的不足使得視障人士及老年人在移動時可能會遇到許多困難，並增加了意外事故發生的風險。視障人士平時透過白手杖（導盲杖），能夠用點地面的方式，判斷出前方路況，如：台階的高低差，或是障礙物等等，但對於視障人士來說安全性仍是不足。

為了解決這一個問題，近年來開始有人嘗試將人工智慧（AI）技術應用於拐杖設計中。這種新型的拐杖被稱為「智能拐杖」，其核心理念是將 AI 技術與拐杖相結合，以提供更多的信息和幫助給使用者。這種智能拐杖不僅可以提供對前方環境的實時感知，還可以根據使用者的需求提供導航和安全提示。這項技術的應用將為視障人士及老年人帶來顯著的生活質量提升，使他們更加獨立並減少意外事故的風險。

## 第二節 研究動機

根據全球衛生組織（World Health Organization）的〈盲症和視力損害〉統計，全球人口至少 10 億人包括中度或重度遠視力受損或失明者，截至 2023 年第一季，臺灣衛生福利部（Ministry of Health and Welfare）統計，視覺障礙者約 54,317 人，佔全臺灣總人口的 0.02%（衛生福利部統計處，2023）。

五官對於我們人類是非常重要的，尤其眼睛是我們能觀察這世界最主要的器官，所以對於不管是因為先天性傷害或是因為後天性傷害而造成視覺障礙的人們來說，失去視力不僅會影響生活和工作，走在路上也是危機重重，只能靠著其他感官來分辨現況（世界衛生組織，2023）。

視障人士的行動自由度和生活品質通常比其他人士低，視覺的缺失導致他們在日常生活中遇到許多困難和挑戰。其中，行動障礙是一個常見的問題，特別是當他們獨自外出時，可能有需多的未知的危險。在這些情況下，白手杖是視障人士最常用的輔助工具之一，此外，在政府設立的視障輔助設施中，導盲磚是最常見的，用來幫助視障人士辨識行人道路。還有

一些視障人士會申請導盲犬，以協助他們在日常生活中行走，但值得注意的是，申請導盲犬是需要額外的費用，須由視障人士自行負擔。

隨著時代進步，越來越多科技新知被提出，因此本專題希望能結合現在人工智能、機器學習、電子裝置等科技技術，為視障人士及老年人設計並實現一個智能拐杖輔助工具系統「AI Sticker-Vision：視界的彼方」，希望能提供使用者在移動和獨立生活這方面可以有更好的幫助。

所以我們希望能透過本專題，在現有的白手杖或拐杖上增加更多的功能來完善智能拐杖，例如可視化的前方景象、導航功能、障礙物檢測、安全提醒和即時反饋等，從而實現 SDGs 中目標 3（確保健康的生活方式，促進各年齡人群的福祉）和目標 10（減少國家內部和國家之間的不平等）的任務，並對永續發展目標有實質的貢獻。

### 第三節 研究目的及範圍

人工智慧（AI）在幫助視障人士方面具有巨大的潛力，可以提供許多有用的功能和應用，以提高他們的生活品質和自主性，讓視障人士能夠更容易辨識物品和人，改善他們的生活品質，減輕日常挑戰，並鼓勵他們更積極地融入社會和在工作場所取得更多的機會。這些應用有助於縮小無障礙和數位鴻溝，提高社會的包容性，使每個人都能充分參與和貢獻。本專題想透過影像辨識與 AI 智能的結合，來幫助視障人士及老年人能夠有更好的生活體驗。以下是本專題的研究範圍：

1. 語音助理：語音助理（例如 Siri、Google Assistant 和 Amazon Alexa）可以幫助視障人士及老年人獲取資訊、執行任務和設備控制。他們可以使用語音指令來獲取天氣資訊、查找地圖和計算數學問題等。
2. 物件辨識：AI 人工智慧可以辨識影像中的物件，無論是家中的物品或是戶外的景物，這使得視障人士及老年人能夠更輕鬆地識別周圍環境中的物體，提高他們的獨立性，而且只需拍攝照片即可。
3. 導航和定位：AI 人工智慧可以幫助視障人士及老年人在室內和室外環境中進行導航，提供指導，並識別周圍的障礙物、路標和建築物。這有助於他們安全到達目的地。
4. 智慧輔助工具：AI 人工智慧為視障人士及老年人提供各種輔助工具，如智慧型手機應用程式、智慧手杖等，以提高他們的生活品質。

### 第四節 章節結構

本專題報告書的第一章為緒論，描述本專題的研究背景、研究動機、研究目的及範圍，第二章為文獻回顧與探討，蒐集臺灣視障人士及老年人的現況，並且介紹人工智慧、機器學習與深度學習，第三章為系統結構與運作，說明本專題所使用的硬體及軟體，第四章為系統建置、展示與用戶反饋，介紹本專題設計的裝置、操作方式、運作流程以及用戶反饋的效益分析，第五章為結論與未來展望。

## 第貳章 文獻回顧與探討

### 第一節 臺灣視障人士及老年人的現況

#### 一、視障人士的定義

一般來說，視覺障礙包括全盲與弱視兩類（新北市勞動雲，2022）：

全盲：

1. 根據特殊教育法施行細則（教育部，民 76）第十七條的定義，全盲是指優眼視力測定值未達 0.03。
2. 全盲者無法利用視覺進行學習，需要透過觸覺方式（如點字）或聽覺方式（如錄音帶）來讀取資訊。
3. 他們通常使用白手杖來協助行走。
4. 有些全盲者完全失去光覺，有些則保留一些殘餘視力，可以辨識車輛移動或障礙物的形狀，對於定向行動有輕微的幫助。

弱視：

1. 根據特殊教育法施行細則（教育部，民 76）第十七條的定義，弱視是指優眼視力測定值在 0.03 以上未達 0.3，或者視野在二十度以內。
2. 弱視者仍能夠利用視覺學習，但在閱讀普通字體時可能會遇到困難。
3. 他們通常需要特殊的光學輔助工具（如放大鏡、望遠鏡）或者將文字放大以便閱讀。
4. 弱視者的視覺知覺情況多種多樣，包括缺乏立體感、遠近感困難、光線敏感、無法辨認顏色等。
5. 一些弱視者在夜間行走時可能因夜盲而感到困難，而視野狹窄的人在行動時也可能遇到困難。
6. 弱視者的閱讀速度通常較慢，且可能會唸錯、跳行或重讀，閱讀時容易感到疲憊。
7. 在日常活動中，弱視者的動作可能較慢且精確度較低，這可能導致他們在社交團體中較難被接納，並引發退縮和自卑的情感。
8. 有些弱視者外表上看不出明顯的視覺特徵，或者不願意被標記為視覺障礙者，因此常常被忽視，無法獲得適當的支援。

#### 二、視障人士的人數佔比

視力障礙的人口正節節攀升。根據 R. Bourne 等人 (R. Bourne, et al., 2020) 的研究，他們指出在 2020 年，全球約有 2.95 億人患有輕度或重度視覺障礙，佔總人口數的 3.7%。其中，約有 4330 萬人是全盲的視障人士。預測到 2025 年時，這兩個數字分別會增加至 3.6 億人，佔總人口數的 4.5% 與 6100 萬 (謝易軒，2021)。此外，根據中華民國衛生福利部的統計 (衛生福利部統計處，2023)，截至 2023 年第二季，臺灣約有 5.4 萬位視障人士持有身障手冊，佔全體持有身障手冊者的 4.49%，這顯示實際的視障人士數可能更高。

### 三、視障人士遇到的困難

#### (一) 依靠白手杖行走範圍受限，並無法在陌生環境中行走

視障人士在戶外行走面臨著各種挑戰，特別是那些只能依靠白手杖的人。他們通常需要接受定向師的指導，以學習如何在熟悉的場所中建立心理地圖，這有助於他們以安全和高效的方式移動到目的地。然而，這種方式限制了他們的行動範圍，而且白手杖只能用於偵測障礙物，無法提供在陌生環境中的導航指引。因此，視障人士在陌生的地方仍然難以自主行走（城筱筑，2021；Y. Shiizu, Y. Hirahara, K. Yanashima, and K. Magatani, 2007）。

#### (二) 導盲犬的雙刃劍效應

優點：

1. 提供多功能支援：導盲犬可以為視障人士提供多種服務，包括引導他們直線行走、在路口停止、上下階梯、避開障礙物、尋找特定位置、搭乘公共交通工具，甚至協助判斷路況。

缺點：

1. 訓練困難：培訓一隻導盲犬需要耗費大量的時間、精力和資源，並且需要高度專業的訓練師來進行訓練。
2. 成本高昂：獲得一隻導盲犬的成本相當高，包括訓練、照顧、食物和醫療費用。這對許多視障人士來說可能是一個財務負擔。
3. 供不應求的人犬比例：由於導盲犬的培訓過程耗時且昂貴，導致供不應求的情況，有很多視障人士希望擁有導盲犬，但無法立即獲得。
4. 需要持續的照顧和管理：導盲犬需要定期的健康檢查、適當的飲食、運動和情感關懷。
5. 受限於環境因素：在某些特殊環境下（如極端天氣或嘈雜的場所），導盲犬的工作效率可能會受到影響。

總結來說，導盲犬可以為視障人士提供極大的幫助，但同時也存在一些挑戰，包括訓練和成本方面的問題（城筱筑，2021；L. Whitmarsh, 2005）。

### 四、臺灣老年人的視力障礙人數佔比

根據中華民國衛生福利部的統計（衛生福利部統計處，2023），截至 2023 年第二季，65 歲以上的視覺障礙者人數總計共有 3 萬多人，而整個視覺障礙者總人口為 5.4 萬人，代表著 65 歲以上的視障人士佔據了整個視覺障礙者群體中的最大比例。

## 五、臺灣老年人的視力障礙主因

依據衛生福利部國民健康署於 2005 年的調查，結果顯示臺灣的老年人中，有 24% 自述視力差。其中，經眼科醫師診斷的視覺問題包括白內障（佔 41.7%）、散光（佔 6.6%）、近視（佔 5.5%）、青光眼（佔 4.1%）、視網膜病變（佔 4%）以及視盲（佔 2.9%）。這些數據凸顯了在臺灣的中老年人口中，視力障礙和失明是一個重要的視覺健康問題。主要的視力問題包括年齡相關性黃斑變性、白內障、角膜疾病、近視、糖尿病視網膜病變，而女性和老化也被認為是視力障礙的主要原因（楊怡文，2016；Tsai, C. Y., Woung, L. C., Chou, P., Yang, C. S., Sheu, M. M., Wu, J. R., Tung, T. H., 2005）。

## 第二節 人工智慧

### 一、人工智慧的定義

人工智慧(Artificial Intelligence, AI)，AI 一詞最早由 AI 之父約翰·麥卡錫在 1956 年提出，將人 AI 定義為「研發智能機器的一門科學與工程」。Russell and Norvig（1994）一書中定義 AI 是有關「智能主體（intelligent agent）的研究與設計」的學問，而「智能主體是指一個可以觀察周遭環境，並做出行動以達目標的系統」（謝如燕，2021）。

### 二、人工智慧的技術

隨著 AI 世代的到來，這項技術的應用範圍已經遍佈到人類生活的各個領域。它在交通、金融、醫療、娛樂和教育等領域都發揮了巨大的作用，並帶來了許多創新的應用。

其中，影像辨識（image recognition）在近年來取得了顯著的進展，成為 AI 技術中的一個重要領域。這一技術的蓬勃發展已經帶來了許多令人驚嘆的應用，包括無人商店、人臉辨識和車牌辨識等。這些應用不僅提高了效率，還改變了我們日常生活的方式。

而現今的 AI 技術已經被應用在行動裝置上，用於影像辨識和協助視障人士更好地理解周遭環境。這些應用程式如 Aipoly Vision、Vocal Eyes AI 和 Seeing AI 等，可以使用手機的相機捕捉周圍的人、事和物體，然後通過語音提供對這些內容的描述，以幫助視障人士進行日常活動。這樣的應用程式在提高視障人士的生活品質和獨立性方面發揮了重要作用。

隨著 AI 技術不斷發展和演進，我們可以預期它將繼續在各個領域中發揮重要作用，為我們的生活帶來更多的便利和創新。這個 AI 時代的到來已經改變了我們的世界，並將繼續塑造未來。

### 三、人工智慧的應用

近年來，AI 產業和相關技術，包括 IoT（物聯網），在輔具和輔助技術領域取得了巨大的進展和應用。這些技術的發展已經帶來了更高的精確度和效能，尤其是在卷積神經網絡（Convolutional Neural Network, CNN）等機器學習模型在圖像和影像識別方面的應用。

舉例來說：

1. OrCam MyEye：這款便攜式裝置，它使用相機和 AI 技術來辨識和閱讀文字，並將信息以語音方式呈現給使用者，這對於視障人士和閱讀困難者非常有幫助。
2. AngelEye Smart Glasses：這是一款智能眼鏡，設計用於幫助視障兒童。它使用相機和 AI 技術來識別物體和情境，並將信息傳達給使用者，以幫助他們更好地理解 and 互動世界。
3. Google Glass Enterprise Edition：儘管 Google Glass 最初是面向消費者的，但現在已經有了企業版，它在商業和醫療領域找到了應用。它可以用於實時信息顯示、視頻通話、操作語音命令等，對提高工作效率和輔助特殊需求的人來說非常實用。

這些技術的發展使得輔助設備變得更加智能和功能強大，有助於改善視障人士和其他特殊需求者的生活品質，同時也提供了更多的機會和選擇。這領域的研究和發展仍在持續進行，未來可以預期看到更多創新的輔具和技術應用。

### 四、人工智慧的浪潮

AI 的發展經歷了多次浪潮，每次浪潮都伴隨著不同的技術和方法的興起，以及相應的挑戰和限制。

第一次浪潮，起於 1950 年代到 1960 年代，以符號邏輯為核心，試圖通過推論來解決特定問題。然而，由於當時的計算能力和資源有限，這一時期的 AI 研究受到了很大的限制。

第二次浪潮，興起於 1980 年代，主要聚焦在建立專家系統上，但由於成本高昂且無法處理複雜問題，使得這一浪潮在 1990 年代冷卻下來。

第三次浪潮，出現於 2010 年代，得益於網際網路、雲端大數據和 GPU 計算的強大支持，使得 AI 技術取得了顯著進展。機器學習和深度學習技術的崛起，以及大量的數據可供學習和訓練，使得 AI 能夠在影像辨識、語音辨識、自然語言處理等領域取得驚人的成果。

這一新浪潮的成功得益於計算能力的增強、大數據的可用性以及更有效的機器學習算法。AI 技術在多個領域中都有廣泛的應用，並且不斷推動著科學和技術的前進。未來，隨著技術的不斷演進，我們可以期待 AI 將繼續在各個領域實現更多令人驚嘆的成就（陳昇瑋、溫怡玲，2019）。

## 第三節 機器學習、深度學習

### 一、機器學習的定義

機器學習是人工智慧（AI）的一個重要技術分支，它致力於開發演算法和模型，使計算機能夠自動學習從數據中提取模式並做出預測和決策。機器學習的歷史可以追溯到 20 世紀 50 年代，當時已經有許多研究工作在探討如何讓計算機具備自動學習的能力（林文彬，2022）。

John McCarthy 等早期的 AI 研究者在 1950 年代和 1960 年代提出了一些機器學習的基本概念。然而，直到 20 世紀末和 21 世紀初，機器學習才真正迎來了爆發性的發展，這主要歸因於以下幾個因素：

1. 數據可用性：隨著互聯網的普及，大量的數據變得可供應用於機器學習模型的訓練。這些數據的多樣性和豐富性使得機器學習模型能夠更好地進行學習和泛化。
2. 計算能力：現代計算機的運算速度和計算能力得到了大幅提升，這使得可以應對複雜的機器學習算法和大規模數據集的處理需求。
3. 算法和模型的進步：研究人員不斷改進和創新機器學習算法和模型，例如深度學習模型，這些模型在圖像處理、語音識別和自然語言處理等領域取得了重大突破。

機器學習的應用範圍非常廣泛，包括但不限於圖像辨識、語音辨識、自然語言處理、醫學診斷、金融領域、自動駕駛、推薦系統等等。它已經成為當今 AI 技術的核心組成部分，並在各個行業和領域中產生了深遠的影響。

### 二、深度學習的定義

深度學習是機器學習的一個分支，它的核心特點是使用深度神經網絡來學習從數據中提取特徵表示，而不需要手動設計特徵或規則。這使得深度學習在處理高維度和複雜的數據方面具有獨特的優勢，特別適合圖像、語音、文本等數據類型（林文彬，2022）。

深度學習的核心思想是通過多層次的神經網絡（深度網絡）進行特徵提取和抽象表示，每一層都逐漸學習到更高級別的特徵。深度學習的網絡結構通常包括輸入層、多個隱藏層和輸出層，這些層次之間的權重參數通過反向傳播算法進行訓練，以最小化預測結果和實際結果之間的誤差。

深度學習在許多領域中取得了卓越的成就，如圖像分類、目標檢測、語音識別、自然語言處理、自動駕駛、醫學影像分析等。它已經在改變了許多行業和應用領域，並為處理複雜的數據問題提供了一種強大的工具。深度學習的成功部分歸因於其能夠自動學習到數據中的抽象表示，這使得它能夠適應各種不同的任務和應用。

# 第參章 系統結構與運作

## 第一節 系統結構

本專題系統分為硬體和軟體兩大部分，如表 3-1 所示：

硬體	軟體
樹莓派 (Raspberry Pi)	Python 程式語言
	Microsoft Azure Computer Vision API
	Firebase
	App Inventor 2

表 3-1 硬體軟體列表

### 一、硬體部分

#### 樹莓派 (Raspberry Pi)

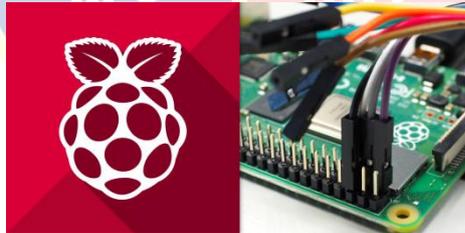


圖 3-1 樹莓派 (Raspberry Pi)

樹莓派 (Raspberry Pi) 是一款以 Linux 為基礎的單晶片電腦，由英國樹莓派基金會開發，旨在透過經濟實惠的硬體和開源軟體促進學校的基礎電腦科學教育。樹莓派源自一個開放源程式碼的硬體專案平台，包括一塊具備簡單 I/O 功能的電路板，以及大量的 Linux 軟體 (柯博文，2018)。

樹莓派 Raspberry Pi 的 "Pi"，就是指 Python，而以樹莓 Raspberry 命名，則是為了向 Apple、Apricot Computers、Acorn、Tangerine Computer Systems 等以水果為命字的公司致敬。它可以用來開發互動性的產品，例如它可以接收跟讀取大量開關和感測器的信號，並且可以控制電燈、電機和其他各式各樣的物理設備；也可以開發出與 PC 一樣的周邊裝置。

本專題使用樹莓派，主要是在進行資料處理和傳輸，同時也使用相關套件的鏡頭模組去進行環境圖片的擷取，並使用按鈕進行操作。

## 二、軟體部分

### (一) Python 程式語言



圖 3-2 Python

軟體部分，在程式方面選擇使用 Python 程式語言來進行撰寫，Python 是一種廣泛使用的程式設計語言，用於 Web 應用程式、軟體開發、資料科學與機器學習 (ML)。本專題使用 Python 的原因，在於 Python 效率高又容易學習，並且可以在許多不同的平台上執行。Python 軟體可以免費下載，與所有類型的系統完美整合，還可以加快開發速度 (Amazon Web Services, 2022)。

### (二) Microsoft Azure Computer Vision API



圖 3-3 Microsoft Azure Computer Vision API

影像分析的部分本專題選擇使用 Microsoft Azure Computer Vision API，此 API 能從圖片之中擷取內容的特徵，其中功能有：

#### 1. 臉部偵測 (FACE\_DETECTION)

可以偵測輸入圖片中的多個臉孔，並可指出臉部特徵。此 API 會回傳一組非常龐大的特徵集 FaceAnnotations，包含人臉的位置、是否高興、是否生氣、是否有戴眼鏡、是否模糊等等，甚至包含左眼在哪裡、眼睛上緣、下緣的位置等極細微的特徵都能透過此 API 獲取。除了偵測人臉位置外，API 還會回傳人臉的仰角、傾角、可能的情緒狀態等資訊。

#### 2. 煽情露骨內容偵測 (SAFE\_SEARCH\_DETECTION)

使用此功能可偵測 4 種內容：adult、spooof、medical、violence，幫助使用者過濾不適合顯示出來的圖片，如色情、暴力或其他煽情露骨的元素，幫助開發者過濾和管理用戶生成的內容，以維護應用

環境的安全與合適性。

### 3. 標籤偵測 (LABEL\_DETECTION)

透過識別圖片中的物體、場景和概念，自動分配相應標籤，從而快速獲得對圖像內容的理解。這對於圖片分類、檢索和內容發現等應用場景非常有價值。在 API 中要求返回 LABEL\_DETECTION 這個特徵時，API 會回傳一組或多組回應，每組 3 個值：mid、description 以及 score。

- (1) mid：Machine-generated identifier。如果 API 偵測出的物件或特徵是 Google Knowledge Graph 裡面有的資料，那麼就會秀出該物件在 Knowledge Graph 知識圖譜中的位置（前情提要：Knowledge Graph 是將世間萬物建立關係網路的龐大資料庫）。
- (2) description：這就是對該物件的文字敘述，例如：摩天輪。
- (3) score：就是 Cloud Vision API 對其識別結果信心的數值表示。

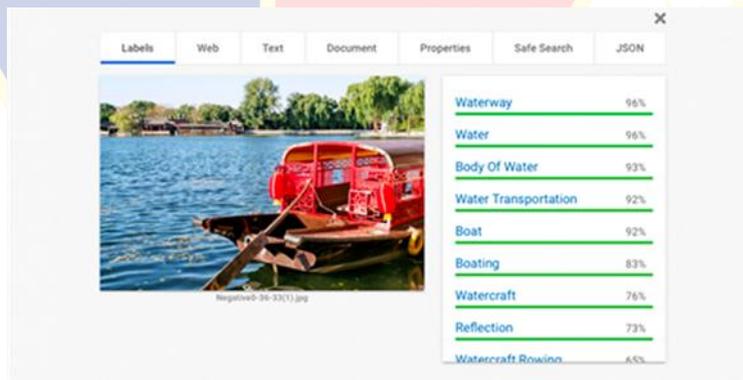


圖 3-4 API 回傳結果範例

上面這張圖的回傳結果 API 認為「水路運輸」是圖片中的主角，因此給了最高分；下面說的「大面積的水」、「船」、「划船」等特徵也都會列出來。

### 4. 標誌偵測 (LOGO\_DETECTION)

此功能可以識別圖片中的商業標誌，提供品牌信息。這對於品牌分析、市場研究和版權保護等方面特別重要。這項偵測同標籤偵測，一樣會有每組 3 個值回傳：mid、description 以及 score。

### 5. 地標偵測 (LANDMARK\_DETECTION)

這個功能可偵測圖片中著名的自然景觀或人工造景、建築等地標級物件。提供相關地理和歷史信息。這對於旅遊應用、教育和地理信息系統等領域非常有用。除了常規的 mid、description、score 以

外,回傳值還會包含該地標在圖片中的位置(類似臉部偵測的方框),以及此地標的經緯度位置資訊 locations。

## 6. OCR 文字辨識 (DOCUMENT\_TEXT\_DETECTION)

能夠將圖片中出現的文字變成文字檔。將圖像格式的文字轉換成機器可讀的文本格式。這對於自動化文檔處理、數據提取和內容數字化等應用場景非常關鍵。

本專題主要使用的功能是標籤偵測 (LABEL\_DETECTION), 會把將識別圖片的描述(description)擷取下來並回傳至雲端資料庫進行處理。description 給擷取下來回傳至雲端資料庫進行儲存。

### (三) Firebase 雲端資料庫

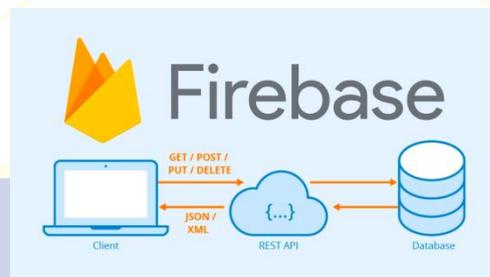


圖 3-5 Firebase

本專題的雲端資料庫選擇使用 Firebase, Firebase 是一個同時支援 Android、iOS 及網頁的 APP 雲端開發平台, 協助 APP 開發者在雲端快速建置後端服務, 提供即時資料庫。

### (四) App Inventor 2



圖 3-6 App Inventor 2

手機應用程式設計是使用 App Inventor 2, App Inventor 是 Google 所提供的 Android 開發環境, 是以拼塊程式 (Blocky) 來撰寫, 以圖像方式來呈現讓程式初學者能夠更快上手, 同時可以更容易了解程式設計的脈絡及邏輯架構。

## 第二節 系統運作

本專題的系統運作流程如圖 3-7 所示，並說明如下：

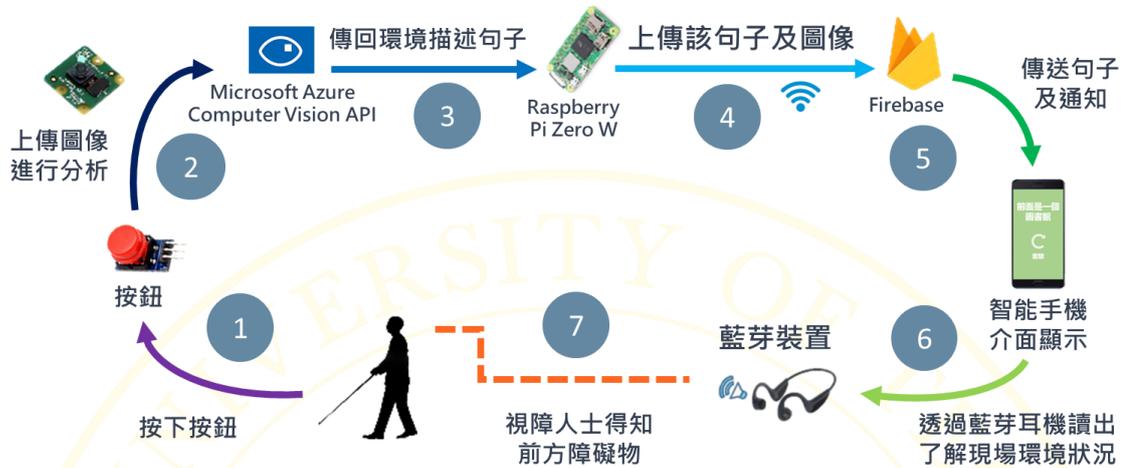


圖 3-7 系統運作流程圖

1. 當使用者遇到未知的障礙物時，可順著拐杖摸到裝置按鈕，並按下按鈕。
2. 拐杖上的鏡頭會進行拍照動作，獲取前方圖片儲存於裝置中，並上傳圖像至 Microsoft Azure Computer Vision API 進行分析。
3. 獲取由 Microsoft Azure Computer Vision API 回傳的分析結果，並將結果傳至樹莓派 (Raspberry Pi) 進行處理。
4. 樹莓派 (Raspberry Pi) 處理後，獲得所需要的環境描述，並透過網路上傳至 Firebase 雲端資料庫。
5. 應用程式會檢查 Firebase 雲端資料庫是否有新的資料寫入，如果有就會傳送至手機中。
6. 應用程式會進行句子翻譯跟語音朗讀。
7. 再由藍牙耳機傳遞給使用者，讓使用者了解前方具體的路況。

# 第肆章 系統建置與展示

## 第一節 系統介紹

在這個章節中，我們將詳細介紹本專題設計的系統，這個系統旨在提供視障人士更方便的導航體驗。本專題特別考慮了視障人士的需求，並採用了一系列智慧化設計，以最大程度地簡化他們的日常生活。

首先，我們在智慧裝置上設置了一個便捷的按鈕，當使用者按下按鈕時，系統會以拍攝的方式對周圍的環境進行分析。這樣，視障人士無需再一手持白手杖，一手持智慧手機，便能輕鬆地獲取關於前方情況的重要信息。

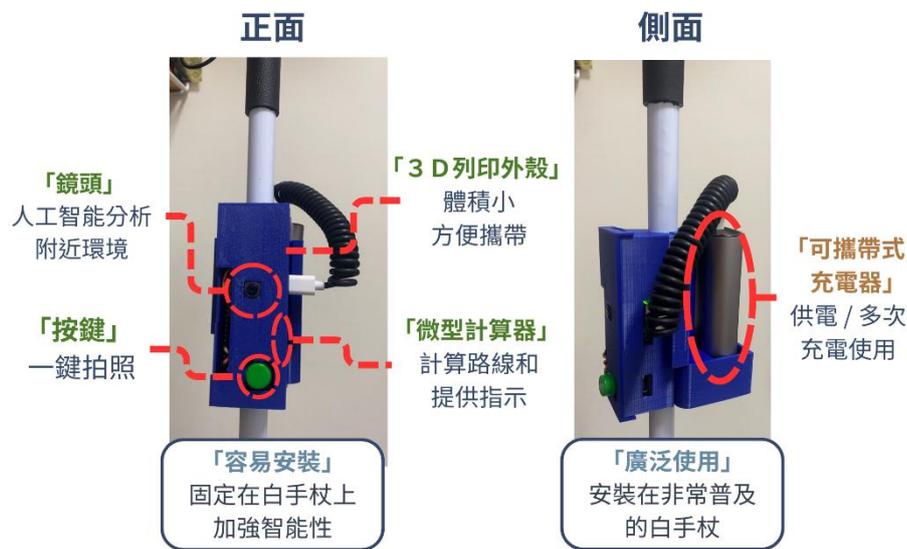


圖 4-1 智慧裝置的正面與側面展示圖

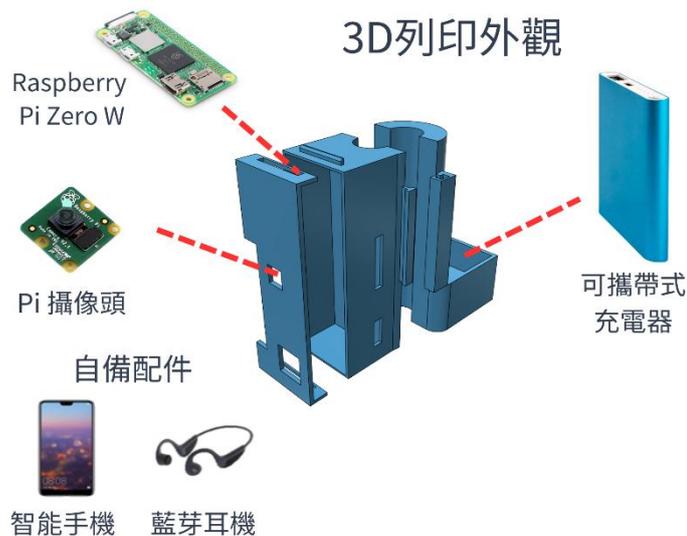


圖 4-2 智慧裝置的 3D 模型模擬圖

考慮到視障人士及老年人對智慧手機操作的困難，本專題特別設計了一個簡單且直觀的介面。使用者只需透過左右滑動手機螢幕來進行操作，系統會以語音形式與使用者互動，使得整個導航過程變得非常容易。



圖 4-3 APP 應用程式介面操作方法

本專題的系統旨在提高視障人士的生活品質，讓他們更加獨立和自主地移動。這一設計的核心理念是簡單性和實用性，以確保每位使用者都能夠輕鬆地享受到先進的導航技術，而不需要過多的複雜操作。

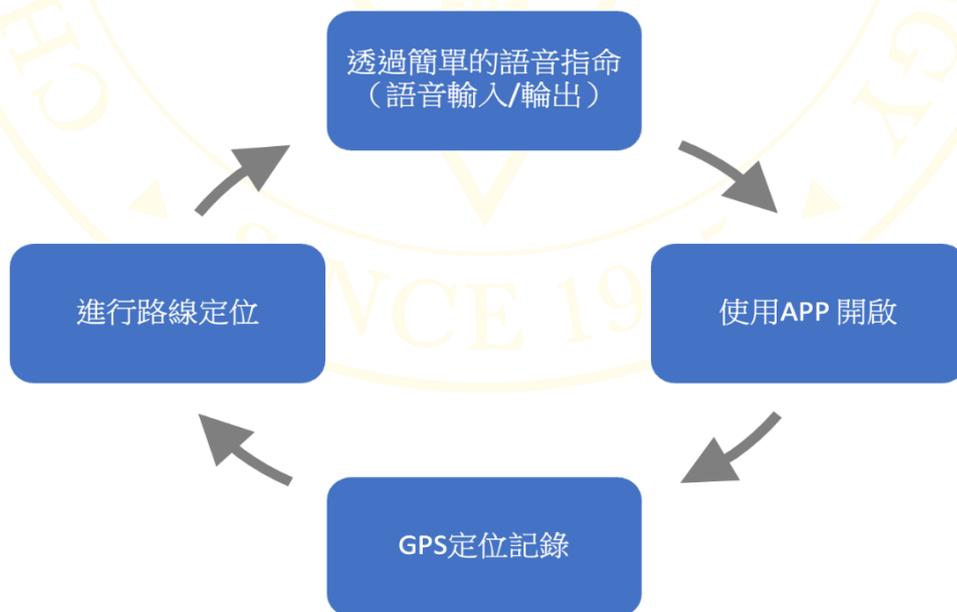


圖 4-4 GPS 導航功能運作流程圖

根據圖 4-4 導航功能運作流程圖，由於視障人士未能有效利用圖像介面對智慧裝置作出各種指令的輸入或輸出，配合智慧手機的觸控螢幕操作方式，我們利用語音形式與視障人士互動。視障人士只需在選定路線的時候才需要拿出手機，而在路線導航時可以把手機收起來，整個導航過程只靠語音指示就能夠完成。

```

By_Gary_ms.py - /home/pi/Desktop/By_Gary_ms.py (3.4.2)
File Edit Format Run Options Windows Help

import requests
import matplotlib.pyplot as plt
import simplejson as json
import picamera
import RPi.GPIO as GPIO
import time
from firebase import firebase
from PIL import Image
from io import BytesIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.IN)

subscription_key = "3d1831009d854bcb9621a7bf8a2b0111"
assert subscription_key

vision_base_url = "https://eastasia.api.cognitive.microsoft.com/vision/v2.0/"

analyze_url = vision_base_url + "analyze"
# analyze_url = vision_base_url + "analyze"

camera = picamera.PiCamera()
camera.vflip = True

while True:
    inputValue = GPIO.input(11)
    if inputValue == False:
        print("Button pressed")
        # Set image_url to the URL of an image that you want to analyze.

        camera.capture("abc.jpg")
        image_path = "abc.jpg"

        # Read the image into a byte array
    
```

判定按鈕是否被按

圖 4-5 分析與描述拍攝功能運作的程式碼-1

```

# Read the image into a byte array
image_data = open(image_path, "rb").read()
# image_data = unicode(image_data, errors='ignore')
headers = {'Ocp-Apim-Subscription-Key': subscription_key, 'Content-Type': 'application/json'}
params = {'visualFeatures': 'Categories,Description,Color'}
data = {'url': image_data}
response = requests.post(analyze_url, headers=headers, params=params, data=data)
response.raise_for_status()

# The 'analysis' object contains various fields that describe the image.
# relevant caption for the image is obtained from the 'description' prop
analysis = response.json()
print(json.dumps(response.json()))
try:
    image_caption = analysis["description"]["captions"][0]["text"].caption
    print(image_caption)
except:
    image_caption = "Please try again"
    print("Please try again")

url = "https://test-8eb87.firebaseio.com/"
fb = firebase.FirebaseApplication(url, None)
fb.put('/Thinkable_Messaging/', "caption", ""+image_caption+"")

time.sleep(1.0)

```

上傳相片至Microsoft Computer Vision進行分析

等待Microsoft Computer Vision回覆

判斷圖片是否成功分析及選取需要的資料(環境描述句子)

上傳環境描述句子至Firebase

圖 4-6 分析與描述拍攝功能運作的程式碼-2

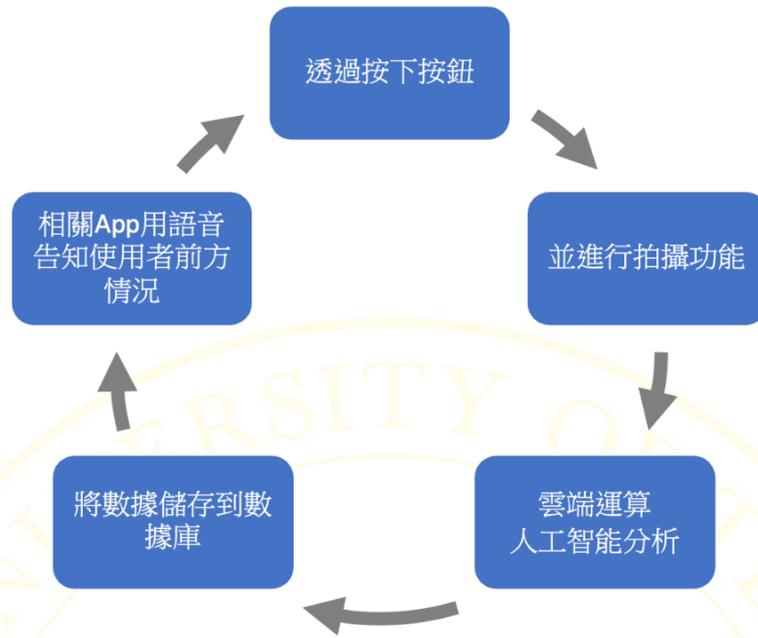


圖 4-7 分析與描述拍攝功能運作流程圖

根據圖 4-7 分析與描述拍攝功能運作流程圖，現時我們將設計應用在白手杖上，為方便視障人士使用，我們在智慧裝置上設有按鈕，按下按鈕後便能對外部環境作出分析，分析後向視障人士報告前方情況。這樣盡量減少視障人士一手持手機，一手持白手杖的複雜情況。

## 第二節 實際操作流程



圖 4-8 APP 應用程式操作流程圖

1. 識別障礙物



2. 語音安全提醒



3. 長按並同時致電緊急聯絡人



4. 導航和定位



5. 跌倒偵測



6. 安危追尋 (Line Notify)



圖 4-9 APP 應用程式的 6 大核心功能

APP 應用程式的核心功能：

1. 識別障礙物。
2. 語音安全提醒。
3. 長按並同時致電緊急聯絡人。
4. 導航和定位。
5. 跌倒偵測。
6. 安危追尋。

APP 應用程式的主頁面被設計成一個具有多功能性的介面，其核心功能是在當資料庫發生變動時，系統會自動擷取最新資料，並進行即時翻譯和朗讀，以確保使用者能夠快速獲取所需信息。當使用者按下拐杖上智慧裝置的按鈕後，拐杖上的鏡頭會進行拍照動作，便會啟動「識別障礙物」功能，利用影像辨識技術來分析用戶周圍的環境，以便能夠識別各種障礙物，並透過「語音安全提醒」功能，實時提醒用戶前方存在的障礙物或潛在危險。這樣，用戶即使在視覺信息受限的情況下，也能獲得必要的環境感知，從而提升他們在外出時的自信與安全性。此外，我們特別考慮了使用者可能需要進行重聽的情況，因此在主頁上提供了一個簡單的點擊功能，以方便重聽以確保準確理解。

「長按並同時致電緊急聯絡人」功能(如圖 4-8)，是本專題中的一項安全設計，透過在主頁面向左右滑動時，可以立即進入緊急聯絡人頁面，只要長按螢幕使用者可以迅速並直接撥打至預設的緊急聯絡人。這項功能為視障人士或老年人提供了一個快速反應的解決方案，當他們遇到緊急情況時，能夠即刻求助，保障使用者的安全。這樣的設計考量到了使用者操作的便利性和實際需求，進一步增強了系統對於目標用戶群的實用性和關懷。

「導航和定位」功能(如圖 4-10)，利用手機的感應器在被搖晃時自動啟動，快速確定使用者當前位置，提供即時的位置資訊。透過簡單的觸控操作，如螢幕點擊朗讀選項內容，長按選項即可進入導航模式，使得視障人士或老年人能夠輕鬆地在應用程式中導航。APP 應用程式的操作皆利用左右滑動切換選項，長按螢幕進入更多功能則進一步豐富了用戶的操作選擇，使他們能夠深入探索並使用各種服務，增強了使用者的獨立性和互動體驗。

「跌倒偵測」功能透過感測器檢測使用者的非正常運動或跌倒事件，當檢測到跌倒時，系統會自動透過手機發出聲響以通知周圍人士，並將位置信息發送給緊急聯絡人，提高使用者在遇到危險時的安全保障。「安危追尋」功能則允許照顧者透過應用程式實時追蹤使用者的位置，確保他們的安全，特別是在使用者可能遇到困難或迷路時，能夠快速獲得幫助。這兩項功能共同提升了視障人士及老年人外出時的安全性和獨立生活能力，也讓家人可以安心。

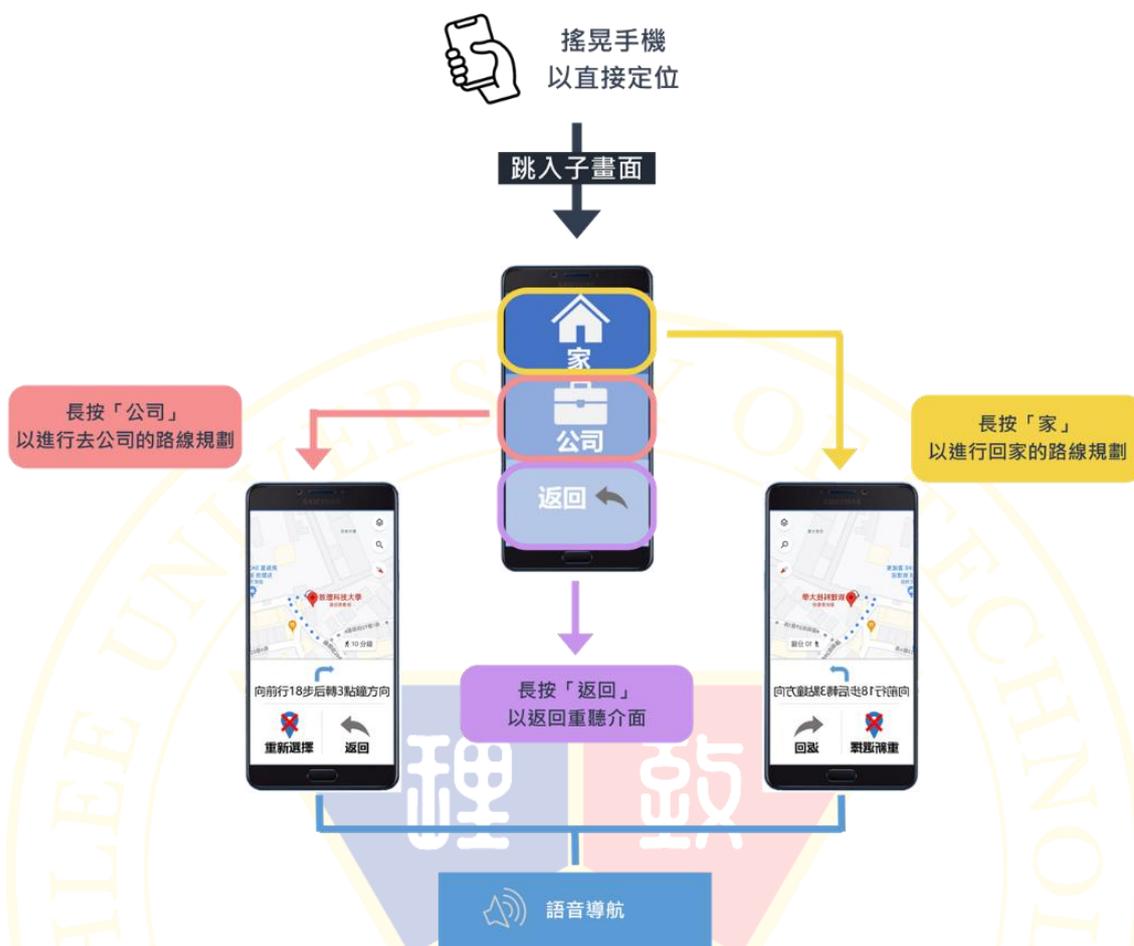


圖 4-10 GPS 導航操作方法

我們的應用系統旨在提供必要的功能和使用便利性，以滿足不同使用者的需求，並確保他們能夠快速、輕鬆地獲取所需信息和服務。無論是簡單的重聽，還是緊急情況下的聯絡人呼叫，亦或是定位功能，都能輕鬆實現。

### 第三節 用戶反饋與效益分析

為了確保我們的系統設計能夠真正滿足視障人士的需求和期望，我們製作了一份問卷調查，希望能夠蒐集這一群體對於我們產品的看法和建議。參與問卷填寫的對象主要包括視障人士、老年人(視力有困難者)，及照顧者或陪伴者(志工)三種，總計 30 位參與者，其中男女各占一半，受測者身份分布情況如圖 4-11 所示。

關於輔助工具使用狀況的分析，如圖 4-12 所示，絕大多數的視障人士以及視力有困難的老年人主要依賴白手杖作為他們行走時的輔助工具。導盲犬作為輔助選項的採用率相對較低，這主要是因為申請導盲犬所需的相關費用非常昂貴所致。

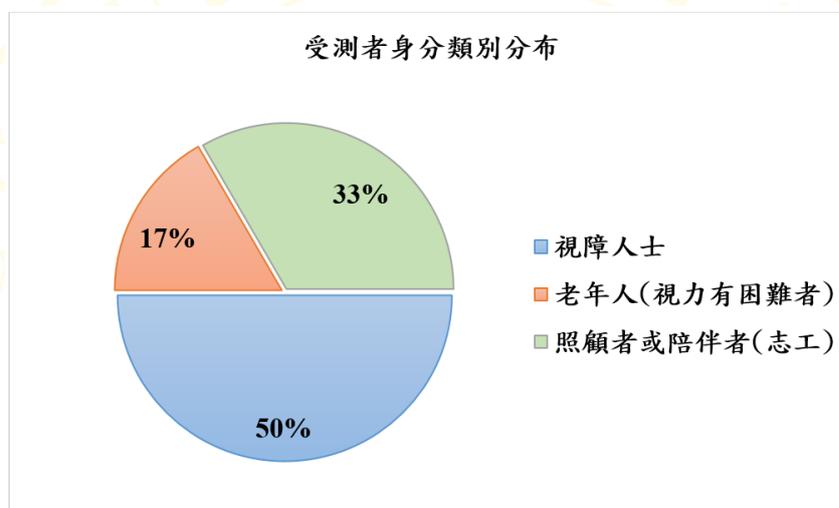


圖 4-11 受測者的身分類別分布圖

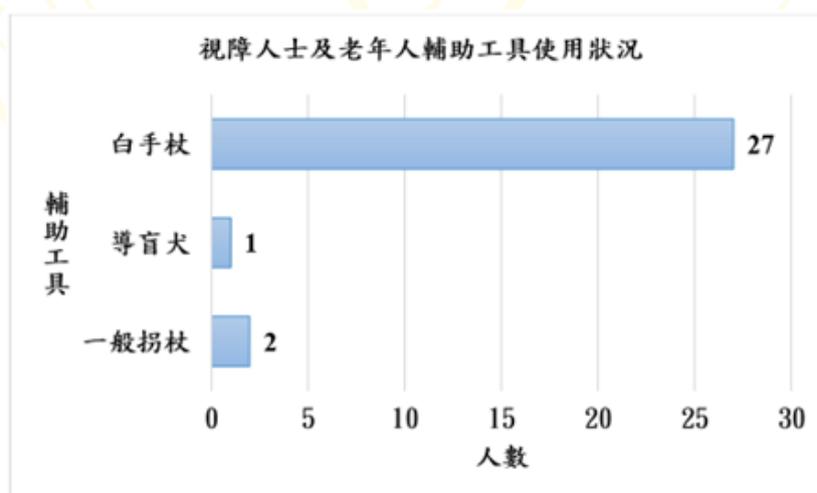


圖 4-12 輔助工具使用狀態分析圖

針對系統的六項核心功能，我們進一步對各項功能的效益進行評估，評估的結果如圖 4-13 所示。分析的結果顯示，本系統的核心功能在大多數情況下受到了視障人士的高度評價，所有功能皆有 90% 以上的受測者覺得非常有幫助或有幫助。特別是語音安全提醒和跌倒偵測功能，獲得了高達 90% 以上的非常有幫助的評價，反映出這些功能對於提高視障人士的安全性和自主性具有顯著影響。

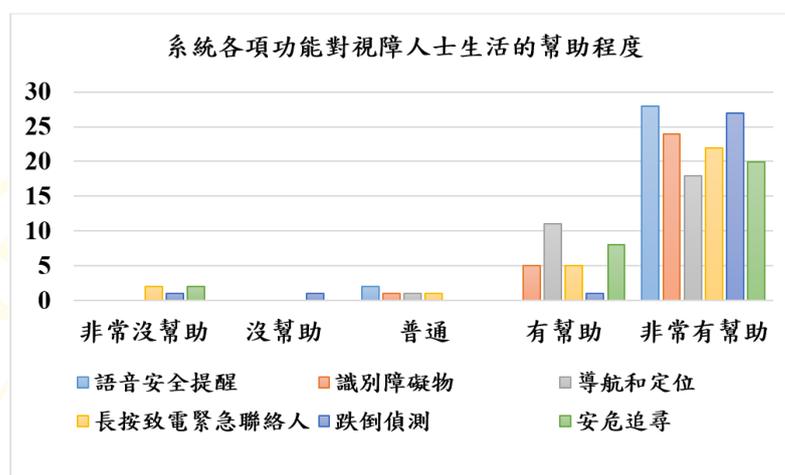


圖 4-13 核心功能對視障人士的幫助程度

然而，對於長按致電緊急聯絡人功能和安危追尋功能，存在一小部分的受測者認為功能非常沒幫助，這可能反映出對於特定功能的使用便利性或實用性有待進一步改進，以及提示我們需要在開發過程中考慮更多使用者的多樣性和隱私保護。

調查顯示，所有受測者均有使用智慧手機和耳機的習慣，對於本系統操作表示毫無障礙。此外，受測者普遍認為本系統介面直觀、操作簡便，對用戶極為友善。他們一致認為，本系統不僅能夠顯著提升用戶的生活品質和安全性，而且都表示願意向視障群體推薦使用本系統。

此外，我們進一步詢問受測者，探討他們對於這種融合 AI 技術與智能裝置的系統，願意投入的購買預算，如圖 4-14 所示。調查發現，絕大多數受測者（67%）表示願意在 2,001 至 3,000 元的範圍內購買本系統，另外，有 23% 的受測者表示他們願意在 2,000 元以下的價格內進行購買。本系統的製造成本約為 2,000 元左右，其中較為昂貴的部分是集中在微型電腦板部分，若是大量生產，價格必定可以落在 2,000 元以下，這樣的價格符合所有受測者的期望。

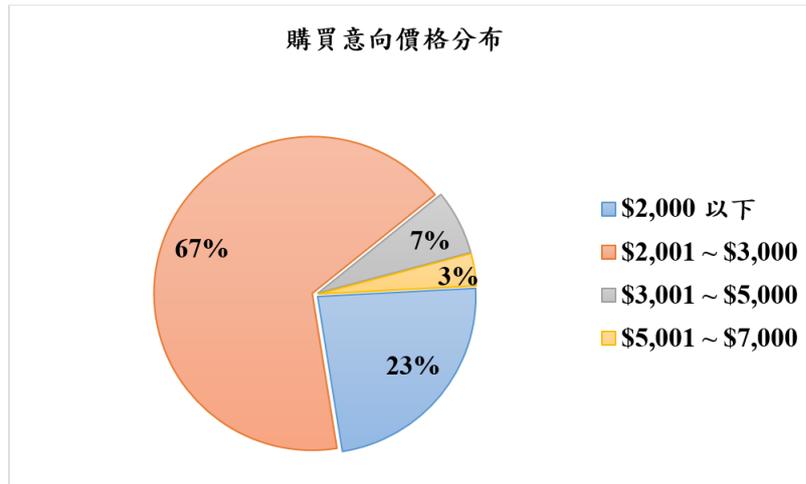


圖 4-14 購買意向價格分布圖

本次問卷調查在結尾部分包含了幾項開放式問題，旨在深入了解受測者對「AI Sticker-Vision：視界的彼方」系統的看法，以及他們認為該產品對視障人士和老年人（視力有困難者）生活的潛在影響。受測者的回答揭示了對系統的正面評價以及對未來改進的建議。

#### (一) 改進建議

受測者提出了一些具體的改進意見，像是希望增加更多語音互動功能，這些反映了用戶對於更自然、更便捷交互方式的需求。此外，對於「安危追尋」功能，部分受測者表達了對隱私的擔憂，認為可能會讓視障人士有被監視的感覺，這提示我們在設計類似功能時需兼顧使用者的隱私和自主權。

#### (二) 產品潛在影響

受測者普遍認為，結合 AI 技術和智能裝置的「AI Sticker-Vision：視界的彼方」系統對於提高視障人士和老年人的生活品質和安全性有顯著的正面影響。多數回答強調了系統能夠為用戶「提供更多安全感」和「增強獨立性」，特別是通過識別障礙物、跌倒偵測和安危追尋等功能。此外，系統還有助於提升社交參與度和增強照顧者的照護功能。

綜合上述回答，可以看出「AI Sticker-Vision：視界的彼方」系統不僅被視為一項技術創新，更被認為是提升特定群體生活品質的有力工具。受測者的正面反饋和建設性建議為產品的持續改進和市場推廣提供了寶貴的指導。

## 第五章 結論與未來展望

### 第一節 結論

本專題旨在應用人工智慧和現代科技，設計並實現一個智能拐杖視覺輔助工具系統，稱為「AI Sticker-Vision：視界的彼方」，以提供視障人士及老年人更好的生活支援，重要貢獻如下所述：

1. 提高視障人士及老年人的生活質量：本專題的主要貢獻之一是提供一個智能拐杖系統，旨在改善視障人士及老年人的生活品質。這個系統將使他們能夠更好地辨識物體、障礙物和環境，提高他們的獨立性，並減少在日常生活中遇到的障礙。
2. 提高安全性：本系統不僅能識別前方的障礙物和提供警告，還提供了「跌倒偵測」功能，能及時偵測到跌倒事件並啟動緊急響應，這將有助於減少視障人士及老年人在移動時可能遇到的意外事故風險，並增強視障人士及老年人在移動時的安全性。這意味著他們可以更自信地參與社會活動，並且自由地行走在路上，而不必擔心安全問題。
3. 實現全方位監控與支援：加入「安危追尋」功能，使照顧者能夠隨時追蹤視障人士及老年人的狀態和位置，進一步提高了使用者的安全和家屬的安心。這不僅增強了系統的監控能力，也提供了一種有效的方式來及時響應可能的緊急情況。
4. 促進社會包容性：本專題有助於縮小無障礙和數位鴻溝，確保視障人士及老年人能夠更好地參與社會和經濟活動。這有助於提高社會的包容性，確保每個人都能享有平等的機會。
5. 整合現代科技：本專題結合了人工智慧、機器學習和現代科技，以解決現實生活中的問題。這種整合提供了一個實用的解決方案，可以應用於不同領域，並為其他類似的挑戰提供參考。
6. 支持永續發展目標 (SDGs)：本專題的實施有望支持聯合國的永續發展目標，特別是目標 3 (確保健康的生活方式，促進各年齡人群的福祉) 和目標 10 (減少國家內部和國家之間的不平等)。通過提供更多的生活支援，這個系統將有助於提高人們的福祉，並減少不平等現象。

「AI Sticker-Vision：視界的彼方」，這個系統代表了現代科技如何用於改善視障人士和老年人的生活。它提供了實際的幫助，增加了他們的獨立性，減輕了他們的日常挑戰，並提高了他們的生活品質。這也有助於實現聯合國的永續發展目標，從而為全球社會的包容性和公平性作出實質貢獻。這個系統的開發和實施是一個具有前景的研究項目，對社會和個體都具有重要的意義。

## 第二節 未來展望

本專題的系統目前仍有許多優化和改進的空間為了讓視障人士及老年人的生活能夠更便利，因此在未來發展上，將會朝以下目標做改進：

### 一、圖片分析功能的提升

1. 進一步改進圖片分析能力以提高物體辨識的準確性。
2. 針對使用者的特定需求，持續優化圖片辨識算法。

### 二、GPS 定位導航功能的改進

1. 使 GPS 導航功能能夠告訴使用者他們應該向前走多少步，以及應該朝哪個方向前進。
2. 增加導航精確性，提供更詳細的路線指導，以便使用者更輕鬆地導航和步行。

### 三、系統的持續改進

1. 不斷努力改進系統，以實現更高的性能和更好的用戶體驗。
2. 採取用戶反饋，進行持續改進和修復系統中的問題。

## 參考文獻

1. 世界衛生組織 (2023)，盲症和視力損害，擷取自 <https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>。
2. 衛生福利部統計處 (2023)，身心障礙統計專區，擷取自 <https://dep.mohw.gov.tw/dos/cp-5224-62359-113.html>。
3. 新北市勞動雲 (2022)，視覺障礙介紹，視障的定義，擷取自 <https://ilabor.ntpc.gov.tw/page/visually-impaired/definition>。
4. R. Bourne, et al. (2020)，Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the global burden of disease study, The Lancet Global Health, Vol. 9, No. 2, pp.130-143，擷取自 [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(20\)30425-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(20)30425-3/fulltext)。
5. 謝易軒 (2021)，基於 AI 技術之視障人士的行進避障及超商辨識與引導，國立中央大學電機工程學系碩士論文。
6. 衛生福利部統計處 (2023)，身心障礙統計專區，身心障礙者人數按類別及縣市別分，擷取自 <https://dep.mohw.gov.tw/dos/cp-5224-62359-113.html>。
7. Y. Shiizu, Y. Hirahara, K. Yanashima, and K. Magatani (2007)，The development of a white cane which navigates the visually impaired，Engineering in Medicine and Biology Society 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE，pp.5005.5008，擷取自 <https://ieeexplore.ieee.org/document/4353464/authors#authors>。
8. 城筱筑 (2021)，基於 AI 技術之視障人士的路況分析及障礙物辨識與測距，電機工程學系碩士論文。
9. L. Whitmarsh (2005)，"The benefits of guide dog ownership"，Visual Impairment Research, vol. 7, no. 1, pp. 27-42，擷取自 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13882350590956439>。
10. 衛生福利部統計處 (2023)，身心障礙統計專區，身心障礙者人數按年齡及類別分，擷取自 <https://dep.mohw.gov.tw/dos/cp-5224-62359-113.html>。
11. 楊怡文 (2016)，探討視力對老年人生活品質之影響，臺北醫學大學護理學系碩士班碩士論文。
12. Tsai, C. Y., Woung, L. C., Chou, P., Yang, C. S., Sheu, M. M., Wu, J. R., Tung, T. H. (2005)，The current status of visual disability in the elderly population of

Taiwan. Jpn J Ophthalmol , 49(2) , pp.166-172 , 擷取自  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15838737/>。

13. 謝如燕 (2021), 視障者人工智慧影像辨識輔助購物研究, 南臺科技大學創新產品設計系碩士班碩士學位論文。
14. 陳昇璋、溫怡玲 (2019), 人工智慧在臺灣: 產業轉型的契機與挑戰, 臺北市: 天下雜誌。
15. 林文彬 (2022), 實作網路預警機制於機器學習與深度學習之網路入侵偵測系統建置, 國立成功大學工程科學系碩士在職專班論文。
16. 柯博文 (2018/01/08), 01 什麼是 Raspberry Pi?, 擷取自  
<http://www.powenko.com/wordpress/1-1-%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%98%Afraspberry-pi/>。
17. Amazon Web Services (2022/05/26), 什麼是 Python?, 擷取自  
<https://aws.amazon.com/tw/what-is/python/>。





附錄

附錄一 系統操作手冊

附錄二 會議照片



**【專題執行計畫表】**

組 員	班 級	學 號	姓 名
	資四 B	10910291	李學賢
	資四 B	10910211	高惠敏
	資四 B	10910221	曾玟靜
	資四 B	10910223	陳怡妃
	資四 B	10910230	謝婷宇
	資四 B	10910231	賴珮云
	資四 B	10910250	史鈺涵
專 題 名 稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方		
專題資訊系統功能描述			
<p>本專題將裝置設計在使用者熟悉的白手杖或拐杖上，方便使用者使用，當使用者按下裝置上的按鈕，樹莓派（Raspberry Pi）套件的鏡頭模組會拍攝前方圖片，並上傳圖片至 Microsoft Azure Computer Vision API 進行分析，而分析的結果會回傳至樹莓派（Raspberry Pi）進行處理，並透過網路上傳至 Firebase 雲端資料庫，再由本專題開發的 APP 應用程式進行句子翻譯跟語音朗讀，最後由藍芽耳機將語音內容傳遞給使用者，讓使用者了解前方具體的路況。</p>			
指 導 老 師 簽 名	鍾爵至	日 期	2023 年 4 月 11 日
備 註			

【專題工作分配表】

專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方		填寫人	史鈺涵				
			填寫日期	2023 年 4 月 18 日				
工作項目	負責成員							
	李學賢	高惠敏	曾玟靜	陳怡妃	謝婷宇	賴佩芸	史鈺涵	
文獻資料蒐集	✓			✓		✓	✓	
APP 建置 程式開發	✓					✓		
會議記錄					✓		✓	
專題報告書	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
系統分析文件	✓				✓		✓	
簡報製作							✓	
上台發表	✓				✓	✓		
微電影製作	✓		✓	✓	✓	✓		
長條掛布製作		✓						
展場海報製作							✓	

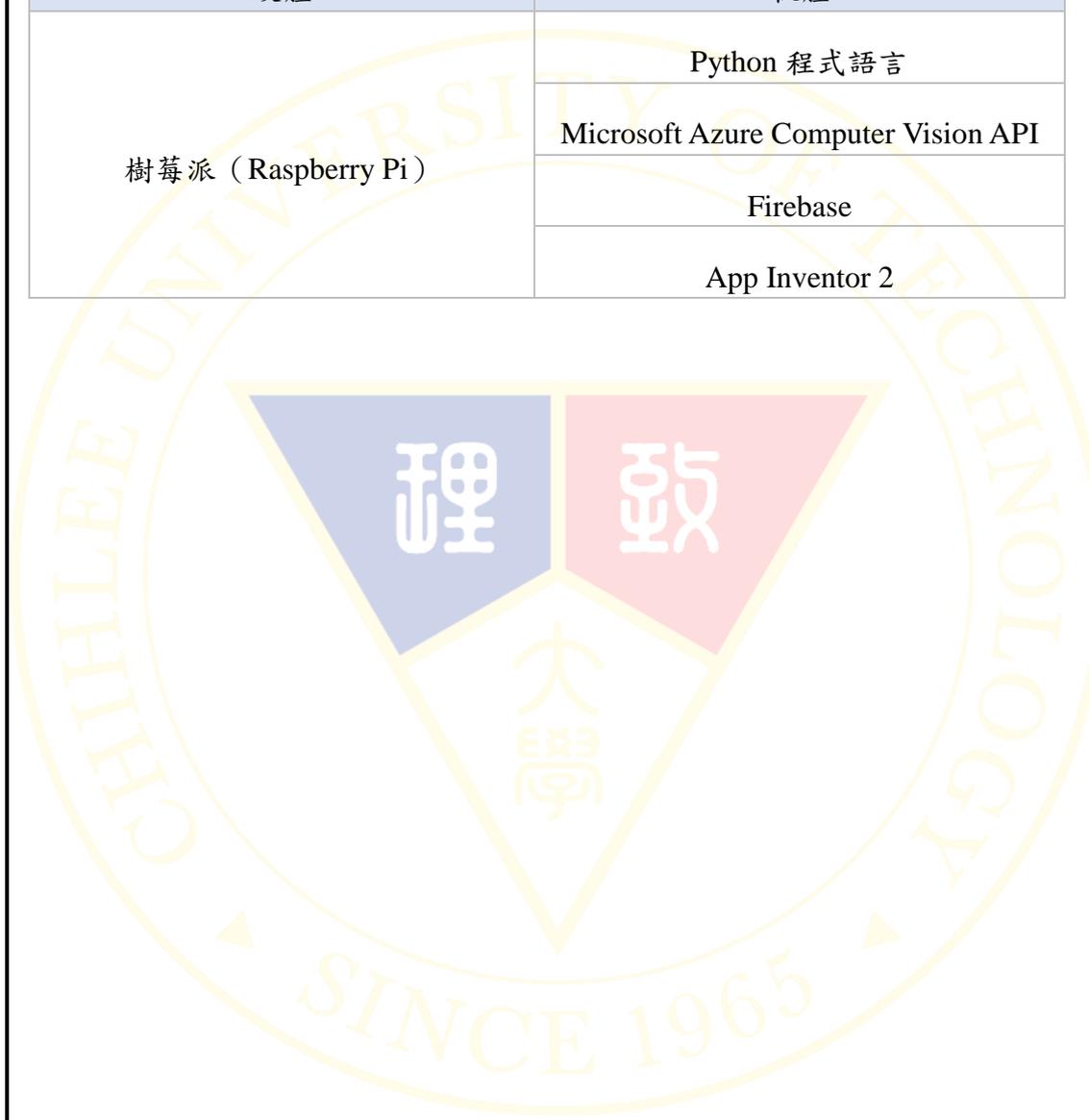
**【GANTT 圖】**

專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	史鈺涵					
		填寫日期	2023 年 9 月 19 日					
任務內容		2023 年						
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
專案構思		[Gantt bar: April 1 - April 30]						
資料蒐集與研究		[Gantt bar: May 1 - June 30]						
APP 建置與程式開發		[Gantt bar: July 1 - September 30]						
專題報告書製作		[Gantt bar: October 1 - October 31]						

### 【開發工具清單】

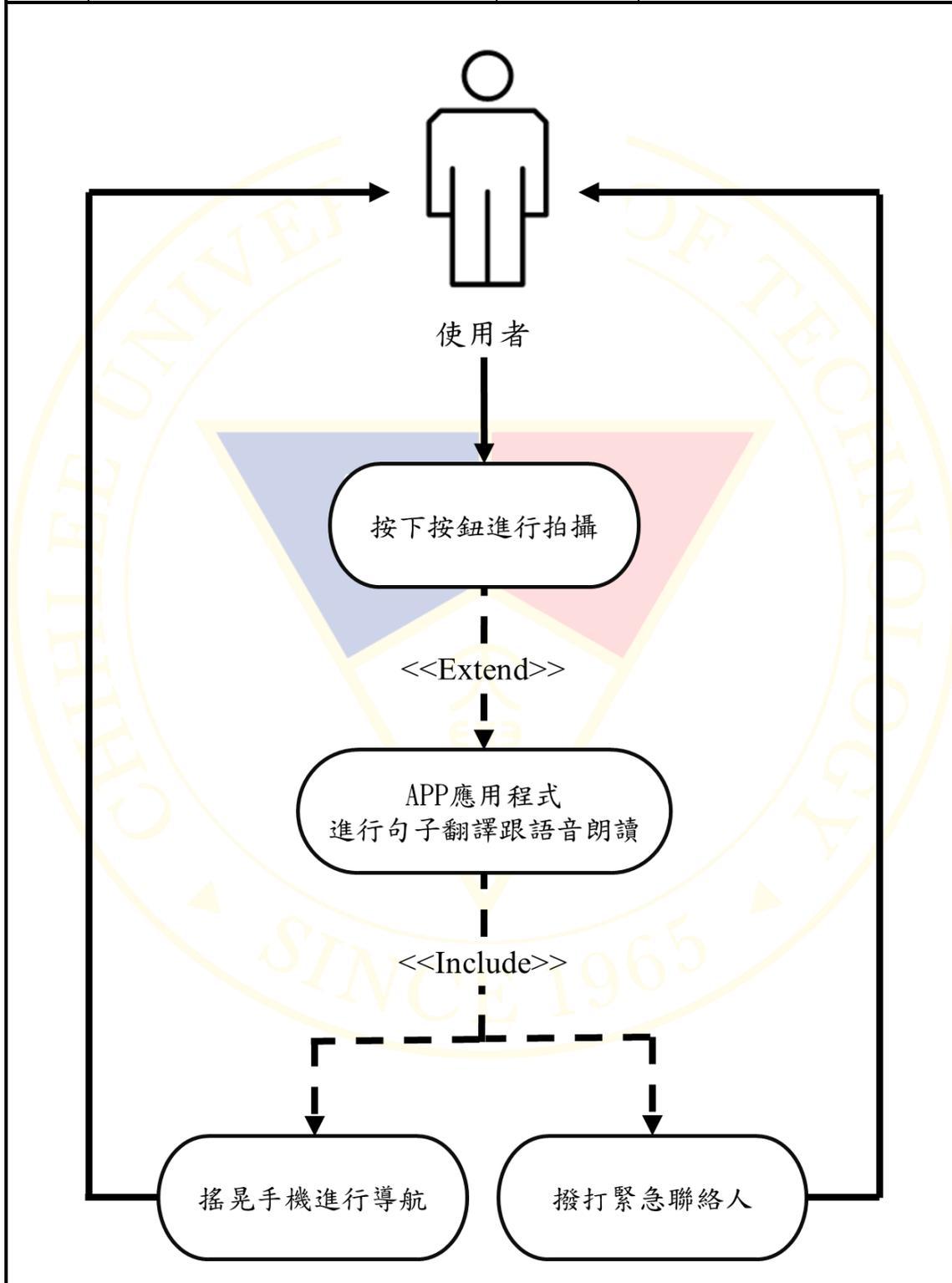
專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	李學賢
		填寫日期	2023 年 9 月 19 日

硬體	軟體
樹莓派 (Raspberry Pi)	Python 程式語言
	Microsoft Azure Computer Vision API
	Firebase
	App Inventor 2

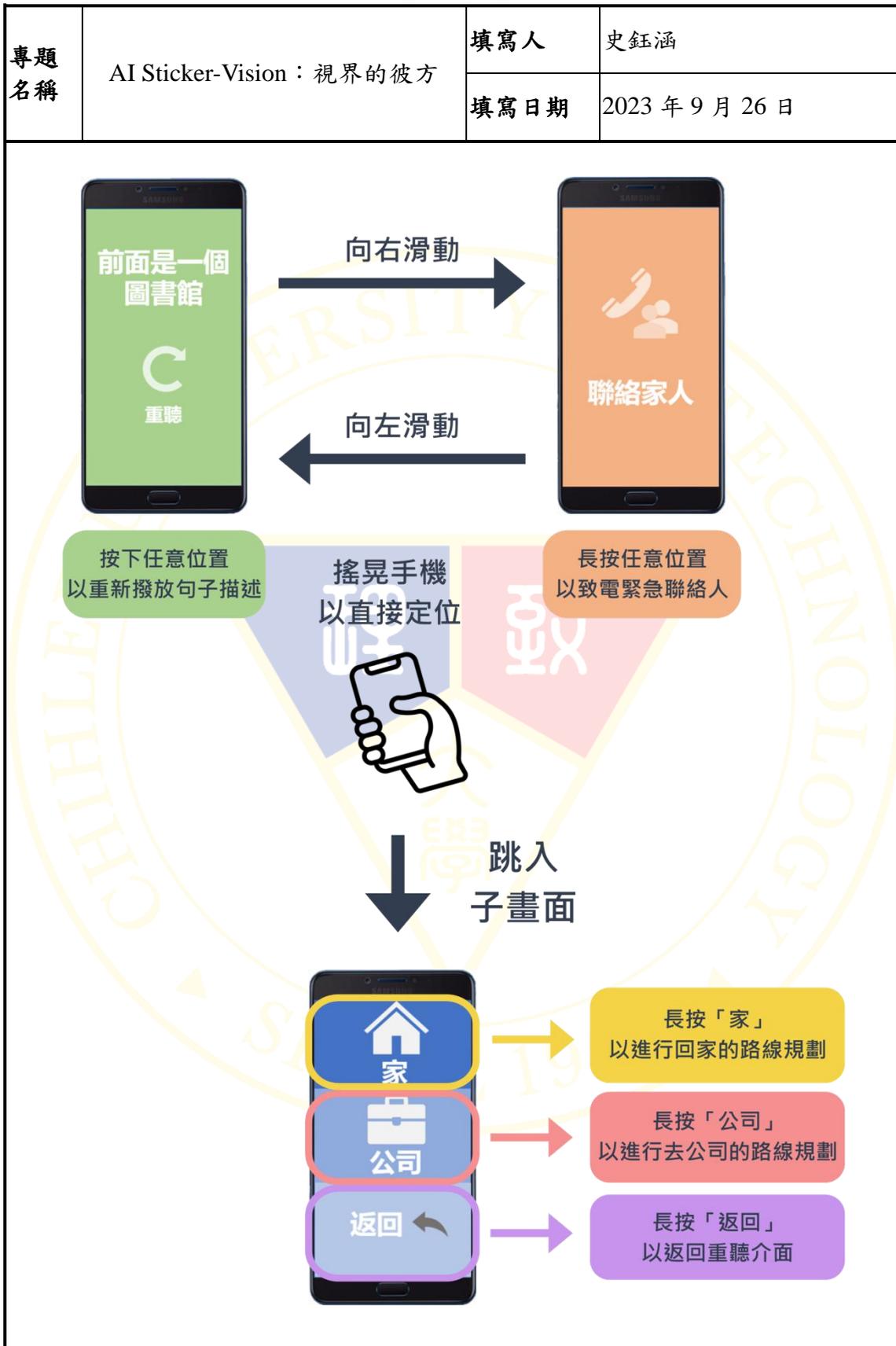


### 【使用個案圖】

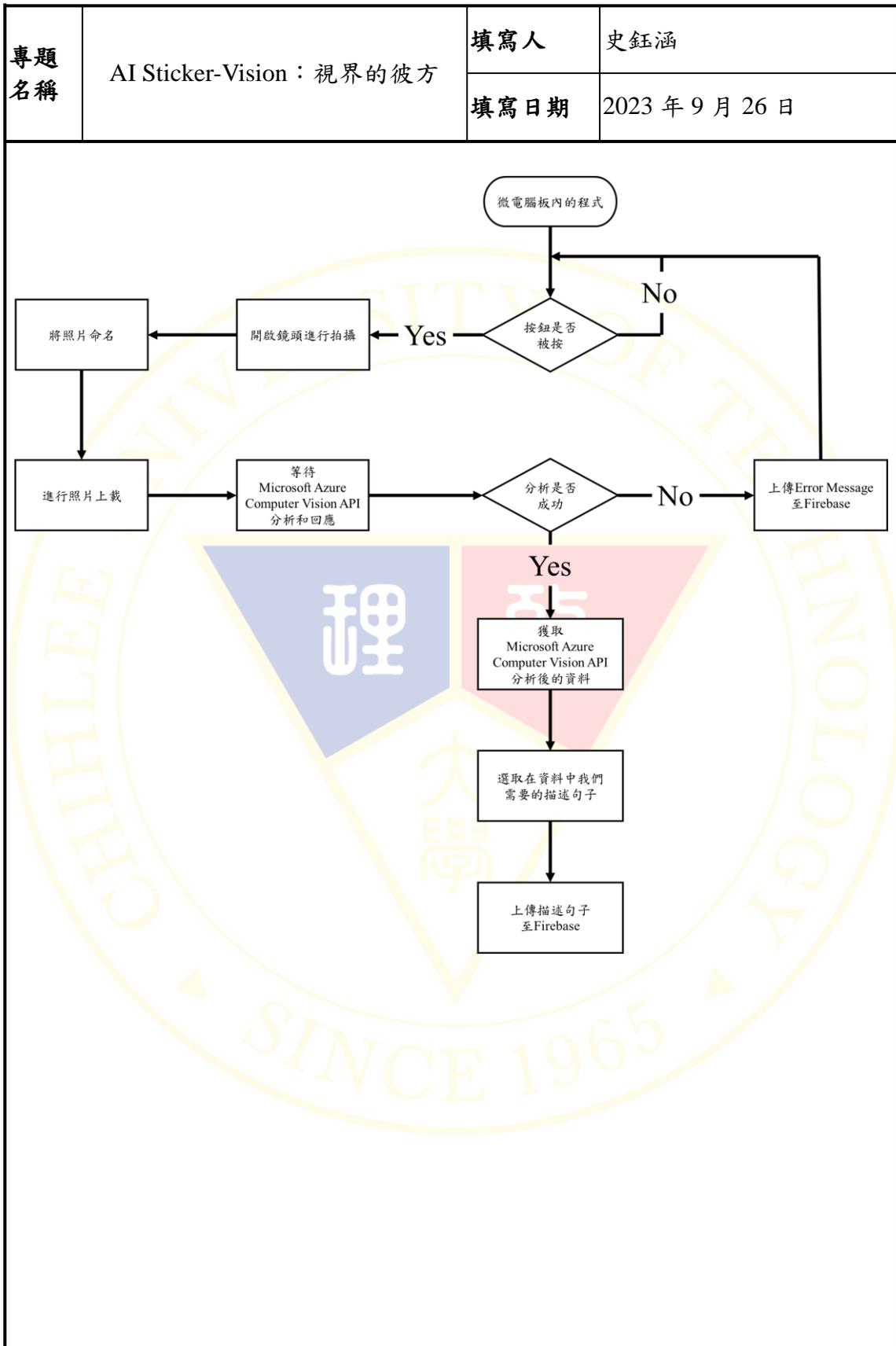
專題名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	李學賢
		填寫日期	2023年9月19日



【藍圖】



【活動圖】



## 【使用者操作手冊】

專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方		填寫人	史鈺涵
			填寫日期	2023 年 9 月 26 日
畫面編號	01	畫面名稱	導航家或公司畫面	
系統 畫面				
操作 說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.長按「家」以進行回家的路線規劃</li> <li>2.長按「公司」以進行去公司的路線規劃</li> <li>3.長按「返回」以返回重聽介面</li> </ol>			

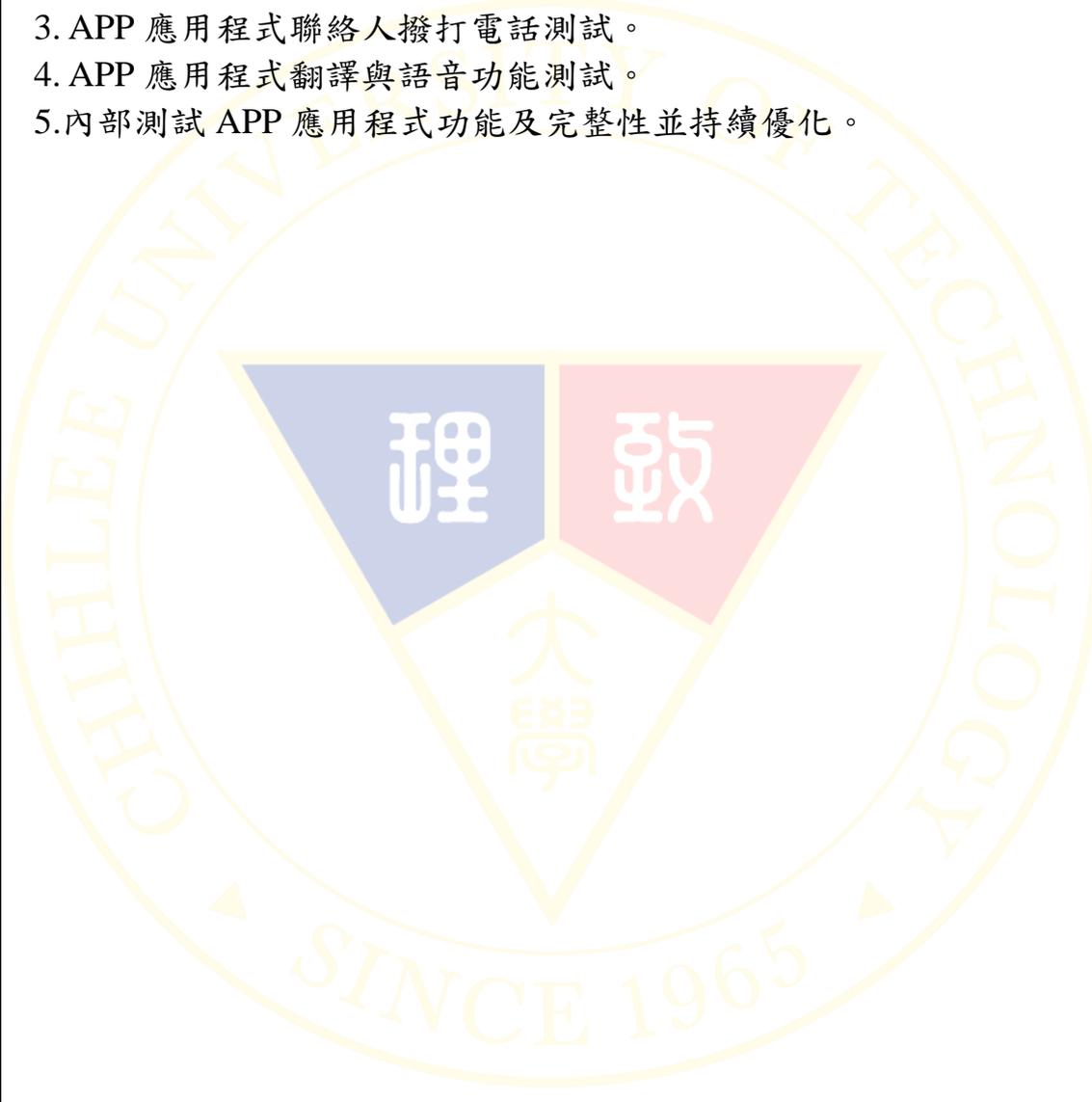
### 【使用者操作手冊】

專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	史鈺涵
		填寫日期	2023 年 9 月 26 日
畫面編號	02	畫面名稱	重聽句子描述畫面
系統畫面			
操作說明	按下任意位置以重新撥放句子描述		

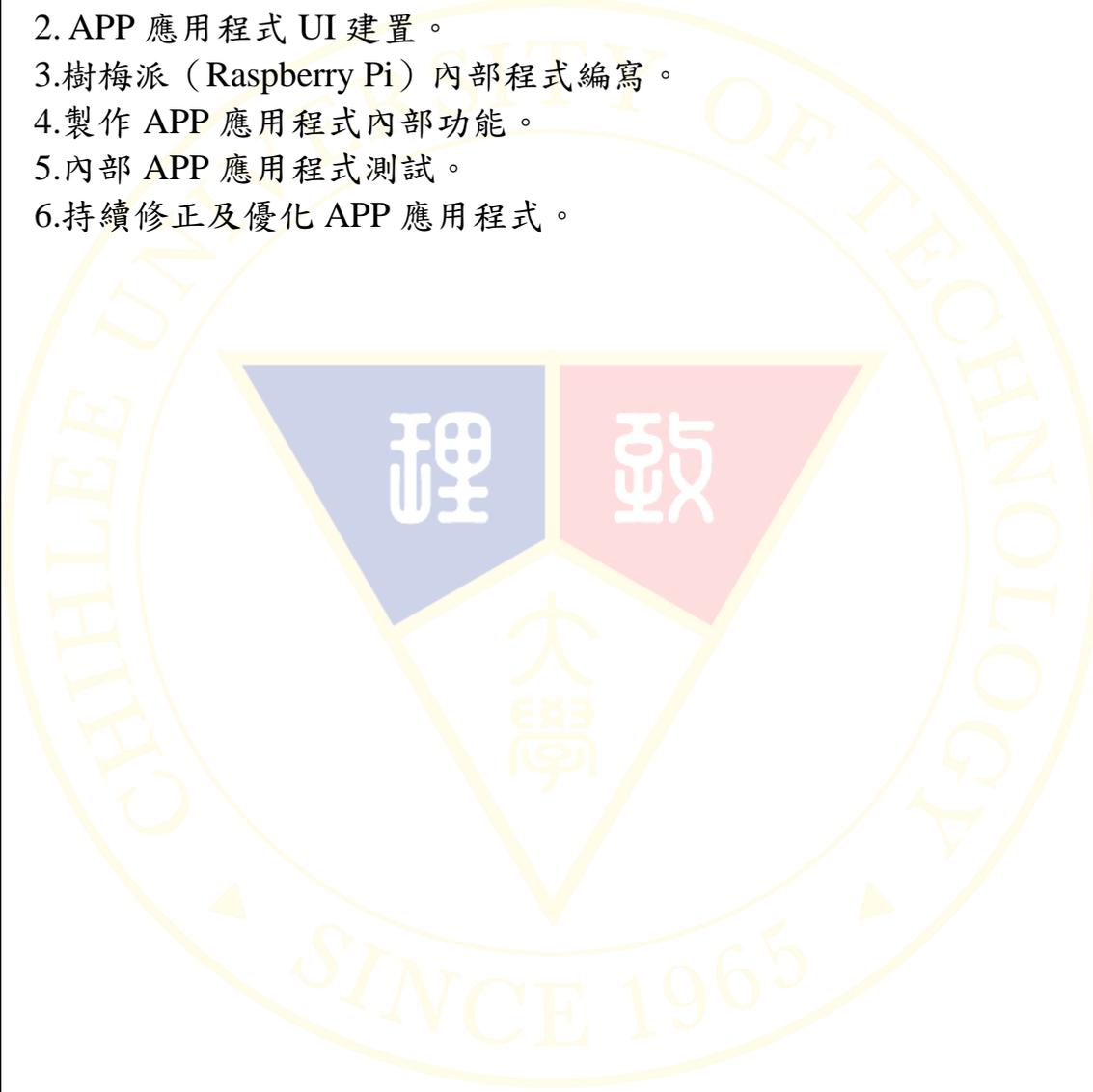
### 【使用者操作手冊】

專題名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	史鈺涵
		填寫日期	2023 年 9 月 26 日
畫面編號	03	畫面名稱	致電緊急聯絡人畫面
系統畫面			
操作說明	長按任意位置以致電緊急聯絡人		

### 【測試相關計畫】

專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	李學賢
		填寫日期	2023 年 10 月 3 日
<ol style="list-style-type: none"><li>1. APP 應用程式 UI 功能測試。</li><li>2. APP 應用程式定位功能測試。</li><li>3. APP 應用程式聯絡人撥打電話測試。</li><li>4. APP 應用程式翻譯與語音功能測試。</li><li>5. 內部測試 APP 應用程式功能及完整性並持續優化。</li></ol> 			

### 【專案結案報告】

專題 名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方	填寫人	李學賢
		填寫日期	2023 年 10 月 3 日
<p>本專案流程摘要：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. APP 應用程式 UI 設計。</li><li>2. APP 應用程式 UI 建置。</li><li>3. 樹梅派 (Raspberry Pi) 內部程式編寫。</li><li>4. 製作 APP 應用程式內部功能。</li><li>5. 內部 APP 應用程式測試。</li><li>6. 持續修正及優化 APP 應用程式。</li></ol>  The image contains a large, faint watermark of the Chihlee University of Technology logo. The logo is circular with the text 'CHIHLEE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY' around the top and 'SINCE 1965' at the bottom. In the center is a shield-shaped emblem divided into three sections: a blue triangle on the left with the Chinese character '理' (Li), a red triangle on the right with the Chinese character '致' (Zhi), and a white triangle at the bottom with the Chinese character '大' (Da). The character '學' (Xue) is positioned below the shield.			

## 【會議記錄】

專題名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方					
會議編號	01	召集人兼主席	李學賢	紀錄者	謝婷宇	
討論主題	專題題目討論			會議時間	2023/04/11	
				會議地點	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	無		無			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 尋找相關文獻和資料。 2. 深入研究人工智慧的運作方式。 3. 分析和討論系統分析與設計課程文件。		1. 討論視障人士的佔比和所面臨的問題，需要尋找相關資料。 2. 探討人工智慧（AI）的運作方式，以及如何透過 AI 進行物件辨識。		全組人員	
本次會議內容	1. 訂定每週開會時間。 2. 討論專題主軸為物件辨識，並特別著重於設計一個針對視障人士或看不清楚的老人家的物件辨識系統，討論相關需求和功能。 3. 參考系統分析與設計課程的文件，以了解如何將所學的方法應用於這個專題，並討論可能的方法和流程。					
<b>決議事項（與主席裁示）</b>						
1. 每週開會一小時。 2. 請各位發揮創意設計一個專門針對視障人士或看不清楚的老人家之物件辨識系統。						
下次會議	召集人	李學賢	紀錄者	謝婷宇	時間	2023/04/18
					地點	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室
預定討論主題	工作分配與資料蒐集					
指導老師意見	無					

## 【會議記錄】

專題名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方					
會議編號	02	召集人兼主席	李學賢	紀錄者	謝婷宇	
討論主題	工作分配與資料蒐集			會議時間	2023/04/18	
				會議地點	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	1.每週開會時間。 2.討論專題主軸。 3..參考系統分析與設計課程文件討論可能的方法和流程。		組員們一致達成協議 開會時間及專題主題			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1.列出所閱讀的文獻清單，並在下次會議時分享給大家。 2.重點整理出文獻相關資料的類別和內容。		依工作分配表進行各項作業		全組人員	
本次會議內容	根據老師給出的參考類別，進行分組分工如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 視障現況、老年人：婷宇、鈺涵</li> <li>● 人工智慧：怡妃、玟靜</li> <li>● 機器學習、深度學習：惠敏、佩沅</li> <li>● Google AI 套件：學賢</li> </ul>					
<b>決議事項（與主席裁示）</b>						
1.利用博碩士論文查詢資料，並且關鍵字為「視障者」和「人工智慧」。 2.在閱讀論文時，先注意摘要、目次和參考文獻，以判斷是否有所需要的資料。同時，可以下載電子全文來深入研讀論文內容。						
下次會議	召集人	李學賢	紀錄者	謝婷宇	時間	2023/04/25
					地點	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室
預定討論主題	專題發表及實施更動問題					
指導老師意見	大家在網路上看的期刊、論文的時候就要做開始整理，看看是哪個類別的，做好分類，這樣就不用一直重看。專題發表及實施更動問題					

## 【會議記錄】

<b>專題名稱</b>	AI Sticker-Vision：視界的彼方				
<b>會議編號</b>	03	<b>召集人兼主席</b>	李學賢	<b>紀錄者</b>	謝婷宇
<b>討論主題</b>	專題發表及實施更動問題			<b>會議時間</b>	2023/04/25
				<b>會議地點</b>	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室
<b>上次會議</b>	<b>決議事項</b>		<b>執行狀況</b>		
	論文查詢資料，且關鍵字為「視障者」和「人工智慧」，並判斷是否為有需要的資料。		已蒐集許多資料，並逐一排查		
<b>本次會議</b>	<b>本週工作進度</b>		<b>本週工作內容</b>		<b>負責人員</b>
	1.討論專題實施時程更動-微電影。 2.說明實務專題發表的成績配分。		安排微電影製作小組構思初始腳本內容		全組人員
<b>本次會議內容</b>	<p>1.加快製作文件的進度，以及積極查詢相關資料，尤其是關於專題獨特性的內容，以應對評審的問題。</p> <p>2.注意校外評審佔 60%的重要性，確保專題內容與其他作品的差異化。</p>				
<b>決議事項（與主席裁示）</b>					
<p>1.微電影分組：演員由李學賢和謝婷宇負責、剪輯由賴佩芸負責、腳本及鏡頭由曾玟靜和陳怡妃負責。</p> <p>2.請組員思考專題主題內容之特色及優點。</p>					
<b>下次會議</b>	<b>召集人</b>	李學賢	<b>紀錄者</b>	謝婷宇	<b>時間</b>
					2023/05/09
					<b>地點</b>
					綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室
<b>預定討論主題</b>	專題分組進度檢討				
<b>指導老師意見</b>	需要加快製作文件和查詢相關資料的速度，以確保專題的進度。鼓勵同學們積極思考和回答與專題獨特性相關的問題。				

## 【會議記錄】

專題名稱	AI Sticker-Vision：視界的彼方					
會議編號	04	召集人兼主席	李學賢	紀錄者	謝婷宇	
討論主題	專題分組進度檢討			會議時間	2023/05/09	
				會議地點	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	1.微電影分組。 2.請組員思考專題主題內容之特色及優點。		微電影拍攝道具準備中			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	分工準備系辦需要的資料： 1.實務專題會議資料。 2.校內(外)師資授課課程表(由老師協助)。 3.專題指導紀錄表。 4.統整檢查和相片資料夾建立。		專題指導紀錄表(分工如下)： ● 4/11：惠敏 ● 4/18：佩芸 ● 4/25：怡妃 ● 5/09：玟靜 ● 5/16：婷宇 學賢、鈺涵負責最後的統整檢查，確保文件完整且無誤。		全組人員	
本次會議內容	1.可以利用 ChatGPT 協助文件製作。 2.老師協助提供校內(外)師資授課課程表。 3.根據分工準備相應的資料，包括實務專題會議資料、專題指導紀錄表。					
<b>決議事項 (與主席裁示)</b>						
老師及主席展示了如何利用 ChatGPT 來協助大家做文件，為了方便起見，組長李學賢將建立一個 GM 帳號，讓大家一起來訓練 ChatGPT，這樣可以提供方向和參考。						
下次會議	召集人	李學賢	紀錄者	謝婷宇	時間	2023/05/16
				地點	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室	
預定討論主題	結構探討及暑期進度					
指導老師意見	無					

## 【會議記錄】

<b>專題名稱</b>	AI Sticker-Vision：視界的彼方					
<b>會議編號</b>	05	<b>召集人兼主席</b>	李學賢	<b>紀錄者</b>	謝婷宇	
<b>討論主題</b>	結構探討及暑期進度			<b>會議時間</b>	2023/05/16	
				<b>會議地點</b>	綜合大樓 7 樓 圖書資訊處會議室	
<b>上次會議</b>	<b>決議事項</b>			<b>執行狀況</b>		
	利用 ChatGPT 協助文件製作			各組員將協助成果展示		
<b>本次會議</b>	<b>本週工作進度</b>		<b>本週工作內容</b>		<b>負責人員</b>	
	1. 題目錄結構探討。 2. 元件測試、元件使用概念、外殼設計發想： 探討元件測試的方法和流程。 3. 預期暑假的進度。		1 針對「系統研究方法」和「系統實現與評估」進行討論。 2. 討論元件使用的概念。 3. 預計在暑假期間完成專題的雛形。		全組人員	
<b>本次會議內容</b>	1. 題目錄結構探討： 參考專題範例，討論並篩選目錄用詞，如緒論、文獻回顧與探討、系統結構與運作、系統建置與展示、結論與未來展望、參考文獻等。 2. 元件測試、元件使用概念、外殼設計發想： 討論元件使用的概念，包括選擇和應用合適的元件。 提出外殼設計的發想，思考保護和美觀的需求。 3. 預期暑假的進度： 預計在暑假期間完成專題的雛形。					
<b>決議事項（與主席裁示）</b>						
1. 李學賢和賴佩芸負責討論並整理「系統研究方法」和「系統實現與評估」的相關內容，並將其納入專題目錄結構中。 2. 各組成員探討元件測試方法、元件使用概念，並提出外殼設計的發想。 3. 所有成員加快進度，確保能在暑假期間完成專題的雛形。						
<b>下次會議</b>	<b>召集人</b>	李學賢	<b>紀錄者</b>	謝婷宇	<b>時間</b>	未定
					<b>地點</b>	未定
<b>預定討論主題</b>	未定					
<b>指導老師意見</b>	大家需要在目前的進度上加快步伐，以確保順利達到預期的目標。					



附錄二 會議照片

2023 年 04 月 11 日 專題討論



2023 年 04 月 18 日 專題討論



2023 年 04 月 25 日 專題討論



2023 年 05 月 09 日 專題討論



2023 年 05 月 16 日 專題討論

