

全國高級中等學校專業群科 114 年專題實作及創意競賽
「專題組」作品說明書



群別：電機與電子群
作品名稱：沉默殺手彼特
關鍵詞：AI、對話、機器人

目錄

壹、摘要	
貳、研究動機	1
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明	2
一、硬體製作	2
(一)3D 繪圖與列印	2
二、程式撰寫	3
(一)Python	3
(二)HTML、 CSS	3
肆、研究步驟	4
一、研究時程	4
二、使用材料	5
三、使用軟體與服務	9
四、使用機具	10
伍、研究結果	11
一、主體結構	11
二、軟體架構	12
(一)接收語音	13
(二)搜尋資料	13
(三)辨識人臉	14
(四)新增使用者	14
(五)新增資料庫	15
三、成品展示	16
(一)機器人主體	16
(二)螢幕畫面	17
(三)遙控模式畫面	18
陸、討論	19
一、機器人人型化	19
二、提升防水性能	19
三、減少使用成本	19
柒、結論	20
捌、參考資料	21
玖、附錄	21
一、作品分工表	21
二、競賽日誌	21

圖目錄

圖 1	Blender 畫面	2
圖 2	Inventor 畫面	2
圖 3	3D 列印畫面	2
圖 4	Python	3
圖 5	HTML、CSS	3
圖 6	研究時程圖	4
圖 7	Raspberry Pi 5	5
圖 8	Raspberry Pi Camera	5
圖 9	18650 Battery	5
圖 10	風扇	6
圖 11	電容式 LCD 觸控屏	6
圖 12	十六路馬達控制板 PCA9685	6
圖 13	SG90 伺服馬達	7
圖 14	麥克納姆輪	7
圖 15	超音波測距模組 HC-SR04	7
圖 16	L298N	8
圖 17	鉛酸電池	8
圖 18	減速馬達	8
圖 19	Autodesk Inventor	9
圖 20	OpenCV	9
圖 21	MediaPipe	9
圖 22	Visual Studio Code	9
圖 23	Flask	10
圖 24	OpenAI	10
圖 25	Blender	10
圖 26	機器人主體	11
圖 27	通訊流程圖	12
圖 28	接收語音	13
圖 29	搜尋資料	13
圖 30	辨識人臉	14
圖 31	新增使用者	14
圖 32	新增資料庫	15
圖 33	機器人主體	16
圖 34	運作流程	16
圖 35	睡眠模式	17
圖 36	記錄人臉	17
圖 37	選擇語言	17
圖 38	機器人說話	17
圖 39	查詢 youtuber	17
圖 40	查詢導航	17

圖 41	查詢資料	17
圖 42	娛樂模式	17
圖 43	退出選項	17
圖 44	娛樂模式結算畫面	17
圖 45	選擇模式	18
圖 46	顯示 QR code	18
圖 47	手機介面	18

表目錄

表 1	Raspberry Pi 5	5
表 2	18650 Battery	5
表 3	風扇	6
表 4	電容式 LCD 觸控屏	6
表 5	十六路馬達控制板 PCA9685	6
表 6	SG90 伺服馬達	7
表 7	超音波測距模組 HC-SR04	7
表 8	L298N	8
表 9	鉛酸電池	8
表 10	減速馬達	8

【沉默殺手彼特】

壹. 摘要

本專題以陪伴為核心概念，設計了一款集對話功能、人工智能系統與遙控技術於一身的多功能機器人。只需開啟內部電源鍵，機器人便能透過樹莓派與鏡頭自動辨識使用者。除對話功能外，機器人胸前的螢幕可顯示使用者需要的搜尋資訊。搭載的機械手臂能模仿對話時的動作，讓互動體驗更貼近真實對話情境。此外，用戶只需掃描 QR code，即可享受遙控車操控的樂趣，並且內建多款遊戲，增添使用者的互動與娛樂體驗，讓機器人不僅是夥伴，更是多功能娛樂中心。

貳. 研究動機

有沒有曾經一個人獨處時，試圖透過通訊軟體聯繫朋友一起玩遊戲或外出，但卻未能得到回應？那種感覺，彷彿被全世界排擠一般。在現代社會，隨著婚姻觀念與家庭結構的改變，不婚、不育及離婚的現象使得獨居人口日益增加。雖然獨居能享受個人空間與自由，卻可能因缺乏人際互動與社交活動而引發孤獨感，進而影響身心健康，甚至帶來更為嚴重的心理或生理問題。

此時，陪伴的力量便顯得尤為重要。陪伴是一種情感共鳴的狀態，讓人感受到自己並非孤身一人，而是有人理解、支持並安靜地陪在身旁。為了解決獨處帶來的孤獨感，我們結合科技與創新，設計了一款能與人對話的機器人。這款機器人基於人工智能技術與遙控功能，旨在成為使用者的心靈夥伴。

它不僅能與使用者進行自然的交流，還能提供多樣化的互動功能，包括信息搜尋、動作模仿、遙控車操控以及內建遊戲體驗，為使用者帶來更多樂趣與陪伴。這樣的設計，不僅緩解了孤獨感，還能提升生活質量，讓獨處變得更加溫暖和豐富多彩。

參. 主題與課程之相關性或教學單元之說明

一. 硬體製作

(一) 3D 繪圖與列印

我們利用高二彈性課程時所學的繪圖軟體 Blender（如圖 1）和 Inventor（如圖 2），繪製了機器人的外觀設計。在 Blender 中，我們專注於細節的雕刻與造型，創造出生動的外觀，而在 Inventor 中，則主要進行結構設計與零件的精確規劃，確保機器人的組件能完美配合。這兩款軟體的結合使我們能夠在虛擬環境中模擬出機器人的各項特徵與功能。

隨後，我們運用 3D 列印技術（如圖 3）來實際製作機器人的主要結構。透過 3D 列印，我們能夠快速製作出符合設計規範的實體零件，並進行組裝與測試，確保結構的穩定性與功能的實現。這種跨學科的設計與製作過程，不僅提升了我們的創造力與工程能力，還讓機器人的外觀與功能達到了預期的效果。

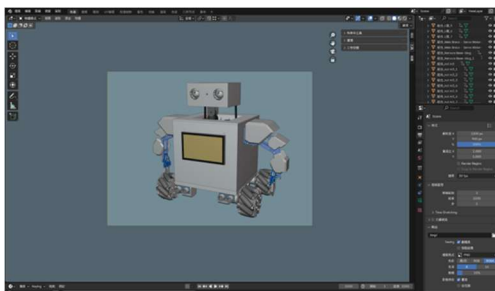


圖 1 Blender 畫面

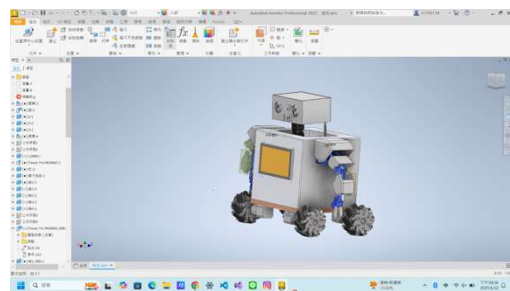


圖 2 Inventor 畫面

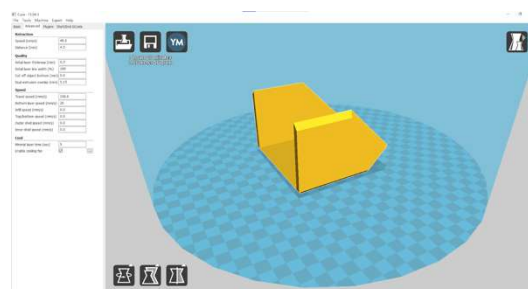


圖 3 3D 列印畫面

二. 程式撰寫

(一) Python (如圖 4)

我們利用高一資訊課所學的基礎 Python 語法並在課餘時間加以延伸，搭配網路上查找的相關資料寫出一段程式。我們將 Python 作為我們主要的語言去設計，不僅因為它簡潔直觀，還因為其強大的擴展能力以及在各種應用領域的廣泛支持。

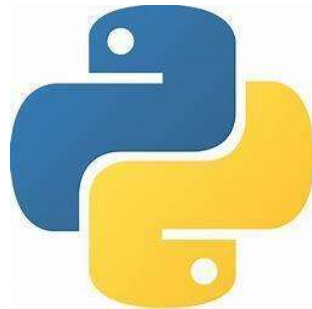


圖 4 Python

(二) HTML、CSS (如圖 5)

在高二的選修課中，我們學習了 HTML 和 CSS，這兩項技術是網頁設計與前端開發的基礎。通過課堂教學，我們掌握了 HTML 的結構標籤和 CSS 的樣式設定方法，能夠設計出內容豐富且美觀的網頁。同時，透過實作，我們更熟悉了如何利用這些技術去實現網頁的佈局、色彩搭配與互動效果，為未來進一步學習網頁開發打下了堅實的基礎。



圖 5 HTML、CSS

肆. 研究步驟

一. 研究時程（如圖 6）

本專題「沉默殺手彼特」自六月中旬確定專題目標後，便開始了緊湊且有條不紊的製作過程。以下是詳細的研究時程：

（一）六月下旬至九月初：

完成元件的決定和採購，包括伺服馬達、樹莓派、電源供應器等關鍵零件。機器人頭部的眼部結構在這時完成。開始設計機器人內部機構。完成伺服馬達的程式撰寫，同時正在研究人臉識別與對話功能。

（二）九月初至十月初：

對話功能成功執行，開始製作硬體架構和設計內部電路的接線，並研究如何使用對話功能去查詢東西。

（三）十月初至十二月中旬：

加入移動模組與機械手臂，並整合鉛酸電池，樹莓派，螢幕等部件，並整合軟體及硬體，包括硬體組件和軟體系統的聯調。繼續進行詳細的系統測試，並根據測試結果進行必要的調整和優化，確保在展示和實際運用中的最佳表現。



圖 6 研究時程圖

二. 使用材料

(一)樹莓派 Raspberry Pi 5

樹莓派 Raspberry Pi 5（如圖 7）是一款高效能且多用途的單板電腦，擁有強大的處理能力和豐富的連接性以及體積小巧低功耗等優點。在我們的沉默殺手彼得機器人中，樹莓派扮演著關鍵的中樞角色。



圖 7 Raspberry Pi 5

表 1 樹莓派 Raspberry Pi 5

功耗	27W
處理器	Broadcom BCM2712
內存	8GB

(二)Raspberry Pi camera V3 Wide 廣角相機模組

Raspberry Pi Camera V3 Wide（如圖 8）用於高品質影像和視訊捕捉，支援廣角視野，適合監控、電腦視覺、機器人及廣視野拍攝場景用於辨識人臉即跟隨。



圖 8 Raspberry Pi Camera

(三)18650 Battery UPS HAT X1202 擴展板

18650 Battery UPS HAT X1202（如圖 9）用於為樹莓派提供不間斷電源（UPS）支援，確保斷電時系統持續供電，適合攜帶式設備和關鍵任務應用。



圖 9 18650 Battery

表 2 18650 Battery

工作電壓	6-18V
最大工作電流	5A
容量	8GB

(四)風扇

為了防止 L298N 使用時間過長過熱的問題新增了風扇（如圖 10）來散熱



圖 10 風扇

表 3 風扇

尺寸	120 x 120 X 25 mm
工作電壓	5V
功耗	0.5 W
轉速	1200 rpm

(五)電容式 LCD 觸控屏

電容式 LCD 觸控屏（如圖 11）利用人體電流感應進行觸控操作，具有高靈敏度、多點觸控支持、耐用性高等特點。



圖 11 電容式 LCD 觸控屏

表 4 電容式 LCD 觸控屏

解析度	1024×600
-----	----------

(六)十六路馬達控制板 PCA9685

十六路馬達控制板 PCA9685（如圖 12）是一款 I2C 控制的 PWM 驅動模組，可同時控制 16 個伺服馬達或 LED，適合於機器人、燈光控制和自動化系統。

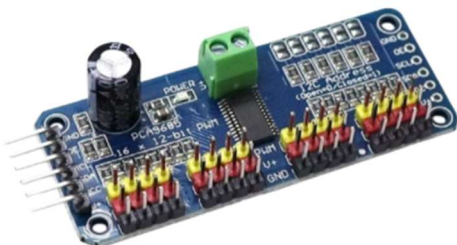


圖 12 十六路馬達控制板 PCA9685

表 5 十六路馬達控制板 PCA9685

尺寸	25 x 61 x 10.3 mm
最大輸出電壓	6V
供電電流	> 300mA
可調 PWM 頻率	1.6KHz

(七)SG90 伺服馬達

SG90 伺服馬達（如圖 13）是一種小型輕量的 90 度旋轉伺服用於控制手臂及眼睛的動作



圖 13 SG90 伺服馬達

表 6 SG90 伺服馬達

可控角度	0~90°/180°max
工作電壓	3.0V~7.2V
使用溫度	-30°C~+60°C

(八)麥克納姆輪

麥克納姆輪（如圖 14）是一種全向輪，由多個斜向滾輪組成，能實現前進、後退、側移、旋轉等全向移動。



圖 14 麥克納姆輪

(九)超音波測距模組 HC-SR04

超音波測距模組 HC-SR04（如圖 15）通過超音波發射與回波接收計算距離



圖 15 超音波測距模組 HC-SR04

表 7 超音波測距模組 HC-SR04

工作電壓	5V
工作電流	15mA
精度	3mm

(十)L298N

L298N（如圖 16）是一款雙 H 橋馬達驅動模組，可同時控制兩個直流馬達的正反轉及轉速。



圖 16 L298N

表 8 L298N

最大功耗	20W
供電電壓	4.5~5.5V
供電電流	0~36mA
工作溫度	-25°C~+130°C

(十一)鉛酸電池

鉛酸電池（如圖 17）是一種可充電電池，具有高容量、穩定性強的特點。



圖 17 鉛酸電池

表 9 鉛酸電池

電池容量	9AH
供電電壓	12V

(十二)減速馬達

減速馬達（如圖 18）通過齒輪減速實現較高扭力與穩定速度。



圖 18 減速馬達

表 10 減速馬達

轉速	650rpm
工作電壓	12V
工作電流	200~500mA

三. 使用軟體與服務

(一) Autodesk Inventor

Autodesk Inventor (如圖 19) 一款能輕鬆入門的工業繪圖軟體，擔任這次專題的硬體設計擔當，我們用它來建模和繪製草圖，是硬體製作的根本。



圖 19 Autodesk Inventor

(二) Cloud Speech-to-Text API

Google Cloud Speech-to-Text API 透過機器學習將語音轉換為文字。

(三) Cloud Text-to-Speech API

Google Cloud Text-to-Speech API 是一種基於 AI 的語音合成服務，可將文字轉換為自然流暢的語音，支持多語言、多語音選項。

(四) OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) (如圖 20) 是一個開源的電腦視覺和機器學習軟體庫，支持圖像處理、視頻分析、物體檢測等功能



圖 20 OpenCV

(五) MediaPipe

MediaPipe (如圖 21) 是 Google 提供的開源框架，支援即時多模態機器學習處理，包括臉部、姿態追蹤等，跨平台易於整合。



圖 21 MediaPipe

(六) Visual Studio Code

Visual Studio Code (如圖 22) 是一款跨平台免費原始碼編輯器簡稱 VS Code，本專題多數程式包括網頁、插件和迴歸分析都是由其進行編譯。



圖 22 Visual Studio Code

(七) Flask

Flask (如圖 23) 是輕量級 Python Web 框架，採用微框架設計，易於擴展，適合快速建立 Web 應用和 API



圖 23 Flask

(八) OpenAI API

OpenAI API (如圖 24) 提供存取 OpenAI 模型的接口，包括 GPT 系列和 DALL·E，用於自然語言處理、影像生成等，易於整合多種應用。



圖 24 OpenAI

(九) Blender

Blender (如圖 25) 是一款自由和開源的 3D 電腦圖形軟體，它可以用於建立和彩現 3D 模型、動畫、遊戲、視覺效果等



圖 25 Blender

四. 使用機具

(一) 3D 列印機

我們採用多種型號的 3D 列印機製作硬體外觀，這種方法具有極高的自由度，且無需使用傳統的模板，正是我們所青睞的特點。

伍. 研究結果

一. 主體結構

整體機器（如圖 26）分為三層結構：

- （一）底層：以 1 公分厚的木板作為基座，放置鉛酸電池，穩定支撐整體結構，並安裝麥克納姆輪實現機器的靈活移動功能。
- （二）中層：放置樹莓派、L298N 模組以及兩個散熱風扇，確保核心電子元件的穩定運行。
- （三）頂層：承載頭部與脖子部分，搭配兩顆舵機馬達，支撐和驅動頭部的活動。

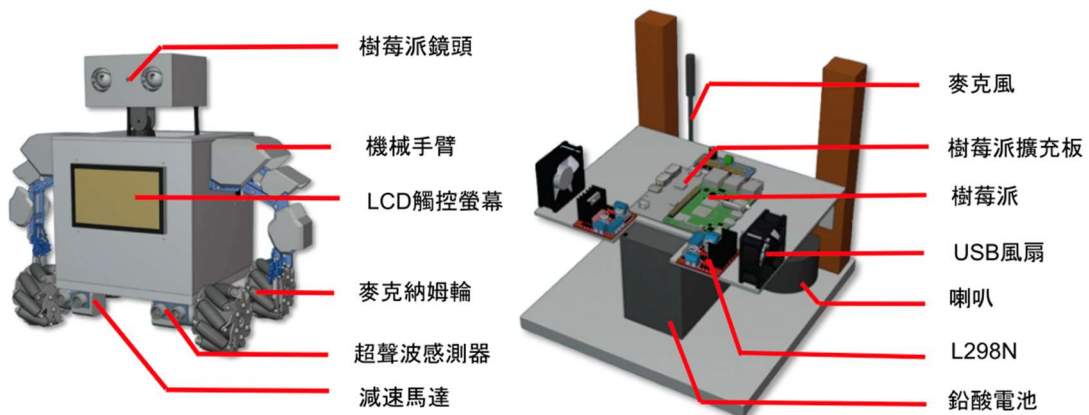


圖 26 機器人主體

內部結構以赤角四根柱子支撐，並利用 L 型鋼條固定樹莓派及相關元件板。外部以 PLA 材料製成正方形外殼，既輕便又牢固，滿足電子元件的保護需求，同時整體設計兼具移動性與實用性。

在硬體層面，我們以 Raspberry Pi 5 為中樞處理單元，輔以 Raspberry Pi Camera V3 Wide 進行影像捕捉與電腦視覺分析，並搭配 18650 Battery UPS HAT X1202 擴展板提供不間斷電力支持，確保設備的穩定運行。同時，透過 PCA9685 馬達控制板協調伺服馬達（SG90）與全向移動裝置（麥克納姆輪）的運動，使機器人能以流暢的方式移動並作出表情與動作反應。此外，結合風扇、L298N 馬達驅動模組和減速馬達的設計，提升系統的散熱與穩定性。

二.軟體架構

設備通訊方面，我們最終選擇使用網路通訊，原因有兩點：第一，網路伺服器我們已有相關架設經驗，會比使用藍牙系統更好上手和除錯；第二，藍牙模組有時會和晶片產生衝突並且來要另外多加一顆藍牙模組在系統中，大幅增加操作難度和整體大小，以下是通訊流程圖（如圖 27）。

1. 系統處於待機狀態，等待語音輸入。

2. 判斷是否接收到語音輸入。如果沒有接收到語音，系統保持待機狀態；如果接收到語音，則進一步處理。

3. 通過 Cloud Speech-to-Text API 將語音輸入轉換為文字。

4. 將轉換後的文字輸入 OpenAI API，進行進一步的分析或生成相應的回應。

5. 將 OpenAI API 的回應文字通過 Cloud Text-to-Speech API 轉換為語音。

6. 系統輸出生成的語音作為最終結果。

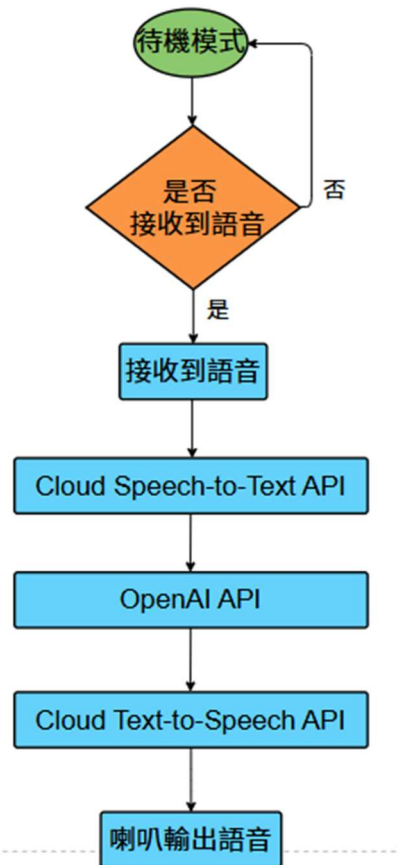


圖 27 通訊流程圖

(一) 接收語音 (如圖 28)

該程式能透過麥克風接收語音，辨識內容並輸出「辨別結果」，再根據結果匹配相對應的文字進行處理或運行。

```
if response:
    for result in response.results:
        speak = result.alternatives[0].transcript
        print("識別結果:", speak)

        if any(kw in speak for kw in ['我想看', '我要看']):
            keywords = ['我想看', '我要看']
            for kw in keywords:
                if kw in speak:
                    speak = speak.replace(kw, '')

            stop_event.set()
            pygame_thread.join()
            thread = threading.Thread(target=random_arm)
            thread.start()
            run_visualizer("yt.wav")
            service = Service('/usr/bin/chromedriver')
            options = webdriver.ChromeOptions()
            options.binary_location = '/usr/bin/chromium-browser' #
            driver = webdriver.Chrome(service=service, options=options)
            driver.maximize_window()
            driver.get(f"https://www.youtube.com/results?search_query={speak}")
            pygame_thread = threading.Timer(20, open_pygame_window, args=(driver,))
            pygame_thread.start()
```

圖 28 接收語音

(二) 搜尋資料 (如圖 29)

若未找到相對應的結果，則將辨識內容傳送至 GPT-4 API 進行分析與處理，確保提供更準確的回應。

```
else:
    bot_response = chat_with_gpt(speak)
    print(f"GPT-4o: {bot_response}")
    stop_event.set()
    pygame_thread.join()

    text_to_speech_and_play(bot_response, "output.wav", LANGUAGE_CODE)
    thread = threading.Thread(target=random_arm)
    thread.start()
    run_visualizer("output.wav")
```

圖 29 搜尋資料

(三) 辨識人臉 (如圖 30)

當 `root()` 函式回傳值為 `False` 時，表示系統偵測到未知人臉，此時將觸發執行 `mmain()` 函式，負責識別並告知該人臉的名字，並將其加入學習系統中以記住該人臉資訊，提升未來辨識準確性。

```
def mmain():
    eye_o()
    run_visualizer("ZHh.wav")
    audio_data = record_audio_and_visualize(DURATION, RATE)
    response = speech_to(audio_data, RATE)

    if response:
        for result in response.results:
            folder_name = result.alternatives[0].transcript.strip()
            print("識別結果:", folder_name)
            synthesize_text(folder_name)
            run_visualizer("hiii.wav")
            wav_file = '/home/yang/camera.wav'
            kill_process()
            save_path = f'images/{folder_name}'
            create_directory_if_not_exists(save_path)
            capture_faces(folder_name, save_path, wav_file)
            process_faces()
    else:
        print("未能識別語音")
        kill_process()
        stop_event.set() # 停止 pygame 動畫
        print("已結束工作")
```

圖 30 辨識人臉

(四) 新增使用者 (如圖 31)

麥克風辨別到的英文名字會被記錄下來，並轉換為語音保存成 MP3 檔案，用於未來呼叫名字時播放語音。而 `process_faces()` 則負責將拍攝的照片進行處理，提取人臉特徵並生成 `encodings.pickle` 文件，實現人臉數據的學習與持久化存儲，以支持後續的快速辨識功能。

```
def mmain():
    eye_o()
    run_visualizer("ZHh.wav")
    audio_data = record_audio_and_visualize(DURATION, RATE)
    response = speech_to(audio_data, RATE)

    if response:
        for result in response.results:
            folder_name = result.alternatives[0].transcript.strip()
            print("識別結果:", folder_name)
            synthesize_text(folder_name)
            run_visualizer("hiii.wav")
            wav_file = '/home/yang/camera.wav'
            kill_process()
            save_path = f'images/{folder_name}'
            create_directory_if_not_exists(save_path)
            capture_faces(folder_name, save_path, wav_file)
            process_faces()
    else:
        print("未能識別語音")
        kill_process()
        stop_event.set() # 停止 pygame 動畫
        print("已結束工作")
```

圖 31 新增使用者

(五)新增資料庫 (如圖 32)

當 `root()` 回傳值為 `True` 時，表示未檢測到任何人臉，系統將啟動 `mmain()` 函式，進入學習模式以記錄新的人臉數據，為後續辨識提供支持。

```
while True:
    unknown_detected = root()
    if unknown_detected: # 如果 root() 回傳 True，表示偵測到未知人臉
        print("unknown")
        unknown_detected = False
        mmain()
    start_process()
    main()
    kill_process()
```

圖 32 新增資料庫

三. 成果展示

(一) 機器人主體 (如圖 33)

啟動機器人內部電源後，即可進入互動模式，體驗如真人般的交流與互動。機器人能進行自然的對談與遊玩，帶來既真實又有趣的陪伴感受，讓使用者感受到科技融入生活的樂趣與溫度。

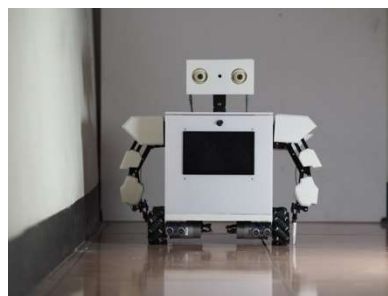


圖 33 機器人主體

機器人啟動之後，其運作流程如下 (如圖 34)

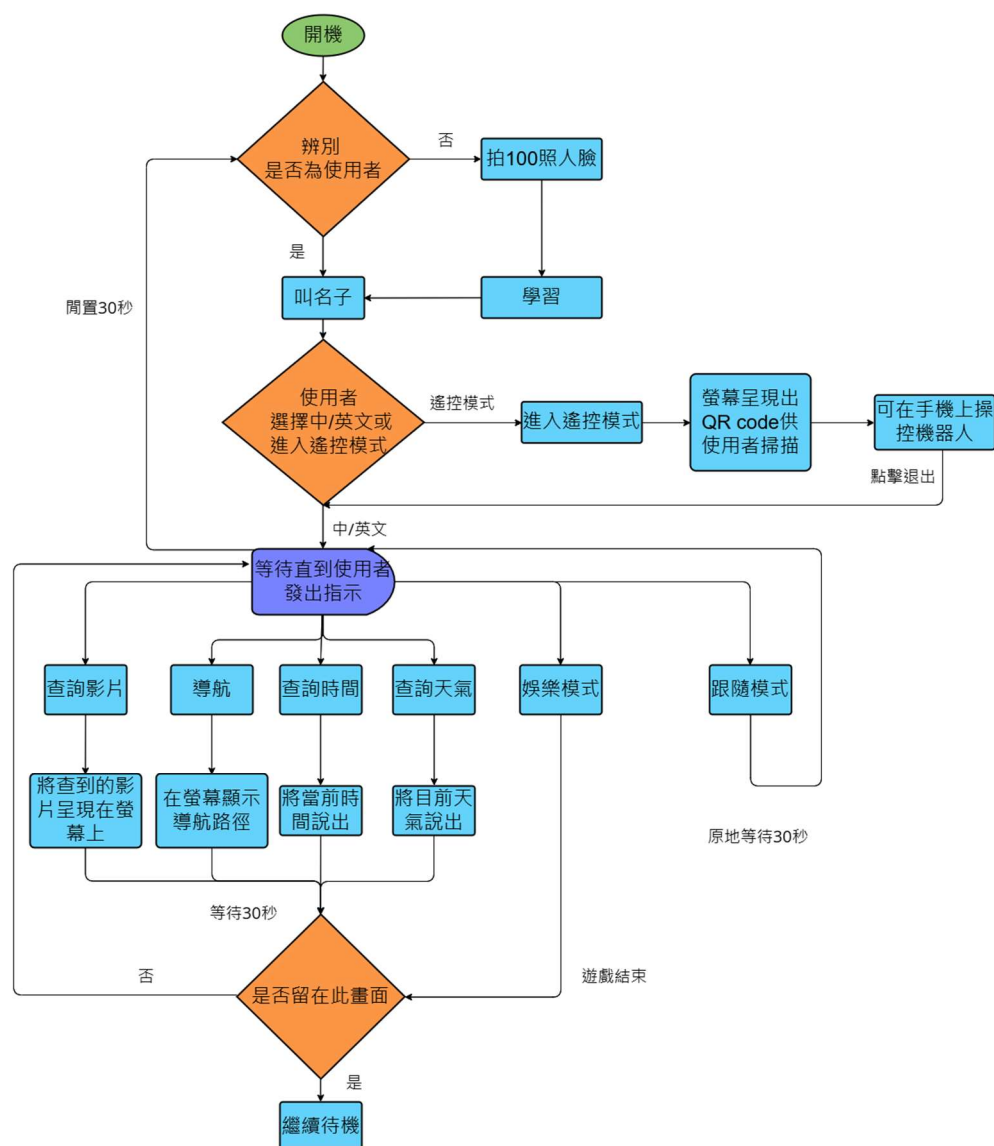


圖 34 運作流程

(二) 螢幕畫面

選擇語言後即可與機器人對話並查詢想看的東西

圖 35 睡眠模式

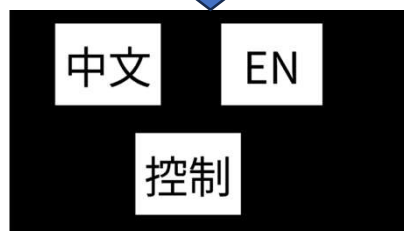


圖 36 記錄人臉

圖 37 選擇語言



圖 38 機器人說話

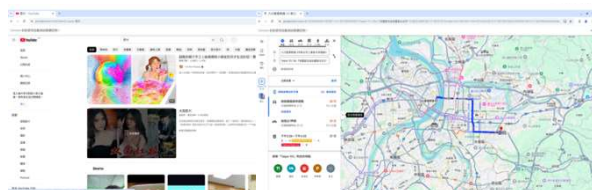


圖 39 查詢 youtuber



圖 40 查詢導航



圖 41 查詢資料

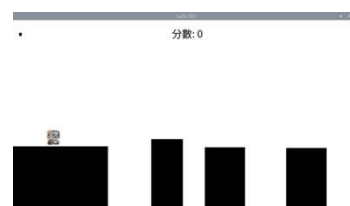


圖 42 娛樂模式



圖 43 退出選項



圖 44 娛樂模式結算畫面

(三)遙控模式畫面

當在選擇介面中點擊「控制」選項（如圖 45）時，螢幕將即時顯示一個對應的 QR Code（如圖 46），該 QR Code 包含進入遙控介面的 URL 連結。使用者只需透過手機的 QR Code 掃描功能進行掃描，即可快速跳轉到專屬的遙控介面（如圖 47）。

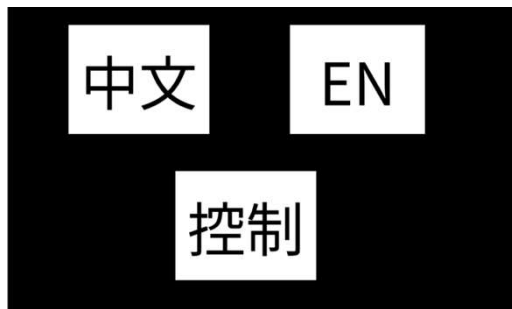


圖 45 選擇模式



圖 46 顯示 QR code



圖 47 手機介面

陸. 討論

一. 機器人人型化

人型機器人的設計模仿人類外觀和行為，結合仿生學與人因工程學，有效提升了人機互動的親和力，使使用者更容易接受並與之合作。這種設計尤其適合於看護、教育、醫療、服務業等需要高情感交流，讓機器人能自然融入人類生活環境，執行如陪伴、心理支持。

此外，人型機器人具備高度擬人化的結構，結合運動控制學與語音識別技術，提供更強的靈活性與表達能力，能勝任複雜多樣的工作，例如協助復健、教育指導或精細操作。透過強化感測器與人工智慧模組，機器人能精準解讀需求，提供個性化服務。

相比於傳統大型機器人，專題中的人型機器人高度較低，更符合人機工效學，適合與兒童或坐姿的使用者互動，並降低安全風險。這不僅拓展了機器人的應用範圍，也增強了其在社會中的角色與價值，成為科技與人文深度融合的象徵，進一步提升生活品質與社會效益。

二. 提升防水性能

防水設計能有效提升設備的耐用性與可靠性，避免水分侵蝕內部元件，延長使用壽命。同時，它適用於潮濕或多水環境，增強使用安全性，避免因進水引發短路或故障。此外，防水設備易於清潔，可直接水洗，保持衛生，適合各種場景使用，大大提升了實用性與用戶信任感。

三. 減少使用成本

減少成本能有效提高資源利用效率，降低產品或服務的生產與運營開支，使企業具備更強的市場競爭力。同時，成本降低可為消費者提供更具吸引力的價格，擴大銷售市場，進一步提升利潤。此外，精簡資源分配與流程也能促進企業可持續發展，提升整體效益與韌性。

柒. 結論

本專題以「陪伴與互動」為核心，旨在解決一個人居家時的孤獨感問題。通過整合硬體製作（如 3D 列印）和軟體開發（如 Python、Visual Studio Code 及多種 API 應用），我們成功開發了一款名為「沉默殺手彼得」的多功能互動型機器人。該機器人可進行即時對話、動態反應及多模式互動，結合人工智慧和機械設計，為用戶提供一種充滿人性化的智能陪伴體驗。

在硬體層面，我們以 Raspberry Pi 5 為中樞處理單元，輔以 Raspberry Pi Camera V3 Wide 進行影像捕捉與電腦視覺分析，並搭配 18650 Battery UPS HAT X1202 擴展板提供不間斷電力支持，確保設備的穩定運行。同時，透過 PCA9685 馬達控制板協調伺服馬達(SG90)與全向移動裝置（麥克納姆輪）的運動，使機器人能以流暢的方式移動並作出表情與動作反應。此外，結合風扇、L298N 馬達驅動模組和減速馬達的設計，提升系統的散熱與穩定性。

在軟體層面，我們使用 OpenCV 進行臉部與物體識別，並通過 MediaPipe 實現姿態追蹤及多模態交互，搭配 Google Cloud Speech-to-Text API 與 Text-to-Speech API 提供自然流暢的語音交互體驗。為進一步提升用戶的操作便利性，我們使用 Flask 框架搭建後端伺服器，並基於 OpenAI API 設計對話模組，實現智能化的語言生成與互動能力。

此外，我們透過 3D 列印機製作機器人外殼與結構件，使用 Autodesk Inventor 及 Blender 進行硬體建模設計，確保硬體外觀精細且符合實用性要求。

在研究過程中，為了提升機器人的互動性能，我們進行了許多測試與分析，設計了一組能在多變環境下穩定運行的控制演算法，優化了伺服馬達的精確度與機器人整體反應靈敏度。未來，我們將繼續探索擴展功能，如更智能的情感辨識、更自然的語音交流以及更小型化的硬體設計，進一步提升用戶體驗。

本專題結合了人工智慧、機器視覺與工業設計，成功打造出一款具備陪伴與交互功能的智能機器人，為孤獨感問題提供了全新的解決方案，同時為未來的智能陪伴設備設計開啟了更多可能性。透過這項專題，我們希望能用科技的力量，縮短人與人之間的情感距離，為現代生活注入更多溫暖與關懷。

八. 參考資料

1. python

<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/File:Python-logo-notext.svg>

2.HTML、CSS

<https://dev.to/dipakahirav/day-1-getting-started-with-html-1djl>

3.Autodesk Inventor

<https://www.motionmedia.com/autodesk-inventor-professional-annual-subscription-renewal/>

4.OpenCV

<https://opencv.org/>

5.MediaPipe

https://steam.oxxostudio.tw/category/python/ai/ai-mediapipe-2023.html#google_vignette

6. Visual Studio Code.

https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg

7.Flask

<https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>

8.OpenAI API

<https://openai.com/index/openai-api/>

9. Blender.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blender_logo_no_text.svg

玖. 附錄

一. 作品分工表

參賽學生	工作任務
許哲熙	報告、海報製作、PPT 製作
張旭翔	機構設計、3D 建模、書面報告製作
張禾學	影片拍攝、動畫製作、影片剪輯
楊紘睿	程式撰寫、架設網站、硬體組裝

二. 競賽日誌

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
112	5	26	資料蒐集	地點：線上語音軟體 器材：手機、電腦 時數：3 小時	許哲熙：資料查詢 張旭翔：資料查詢 張禾學：資料查詢 楊紘睿：資料查詢
112	6	6	討論主題	地點：線上語音軟體 器材：手機、筆電、紙 時數：3 小時	許哲熙：討論主題 張旭翔：討論主題 張禾學：討論主題 楊紘睿：討論主題

112	6	20	結構討論 功能討論	地點：線上語音軟體 器材：手機、筆電、紙 時數：3 小時	許哲熙：功能討論 張旭翔：功能討論 張禾學：結構討論 楊紘睿：結構討論
112	7	2	材料購買	地點：網路商場 、光華商場 時數：3 小時	許哲熙：材料購買 張旭翔：材料購買 張禾學：材料購買 楊紘睿：材料購買
112	7	25	討論專題細節	地點：科辦 器材：手機、紙 時數：1 小時	許哲熙：功能討論 張旭翔：功能討論 張禾學：結構討論 楊紘睿：結構討論
112	8	2	結構設計 簡報製作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：3 小時	許哲熙：簡報討論 張旭翔：簡報製作 張禾學：結構討論 楊紘睿：程式撰寫
112	9	12	初步肉眼校正 簡報製作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：6 小時	許哲熙：簡報製作 張旭翔：簡報製作 張禾學：結構討論 楊紘睿：程式撰寫
112	9	18	3D 建模 簡報製作 伺服器架設	地點：實習工廠 器材：手機、筆電、3D 列印機 時間：6 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：簡報製作 張禾學：3D 列印 楊紘睿：程式撰寫
112	9	23	軟體測試 3D 建模	地點：實習工廠 器材：手機、筆電、3D 列印機 時間：7 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：簡報製作 張禾學：3D 列印 楊紘睿：程式撰寫
112	9	25	模組開發 硬體製作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：簡報製作 張禾學：電路設計 楊紘睿：程式撰寫
112	9	26	嘗試不同檢 色方法 報告製作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：6 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：簡報製作 張禾學：硬體整合 楊紘睿：程式撰寫
112	9	27	大數據收集 機構修改	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：大數據收集 張旭翔：大數據收集 張禾學：硬體設計 楊紘睿：程式撰寫

112	10	28	大數據收集 3D 建模	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 、3D 列印機 時間：7 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：大數據收集 張禾學：硬體整合 楊紘睿：大數據收集
112	11	16	動畫製作 3D 建模	地點：實習工廠 器材：手機、筆電、3D 列印機 時間：7 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：動畫製作 張禾學：硬體整合 楊紘睿：動畫製作
112	11	23	更多大數據 收集	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：大數據收集 張禾學：大數據收集 楊紘睿：功能測試
112	12	23	三元二次回 歸模擬 海報製作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：3D 建模 張旭翔：海報製作 張禾學：硬體微調 楊紘睿：數據分析、程 式撰寫
113	1	1	簡報製作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電、 時間：7 小時	許哲熙：硬體整合 張旭翔：簡報製作 張禾學：硬體整合 楊紘睿：軟體微調
113	1	3	影片構思	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：影片構思 張旭翔：影片構思 張禾學：影片構思 楊紘睿：影片構思
113	1	4	影片拍攝	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：影片拍攝 張旭翔：影片拍攝 張禾學：影片拍攝 楊紘睿：影片拍攝
113	1	7	影片拍攝、 剪輯 書面報告製 作	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：影片拍攝 張旭翔：影片拍攝、剪 輯 張禾學：書面報告製 作 楊紘睿：影片拍攝、剪 輯
113	1	9	簡報製作 最終測試	地點：實習工廠 器材：手機、筆電 時間：7 小時	許哲熙：簡報修改 張旭翔：報告練習 張禾學：最終測試 楊紘睿：最終測試