

成果報告書



無聲探險：深度學習手語辨識

指導教師：蔡奇偉

專題學生：

資工四 A 411017705 胡肇宇

資工四 A 411030410 陳宥樺

資工四 A 411018222 魏子翔

資工四 A 411030559 鍾天宜

封面內容包括：

專題名稱：無聲探險：深度學習手語辨識

實驗室名稱：519 實驗室

指導教師：蔡奇偉

專題學生：資工四 A 411017705 胡肇宇

資工四 A 411030410 陳宥樺

資工四 A 411018222 魏子翔

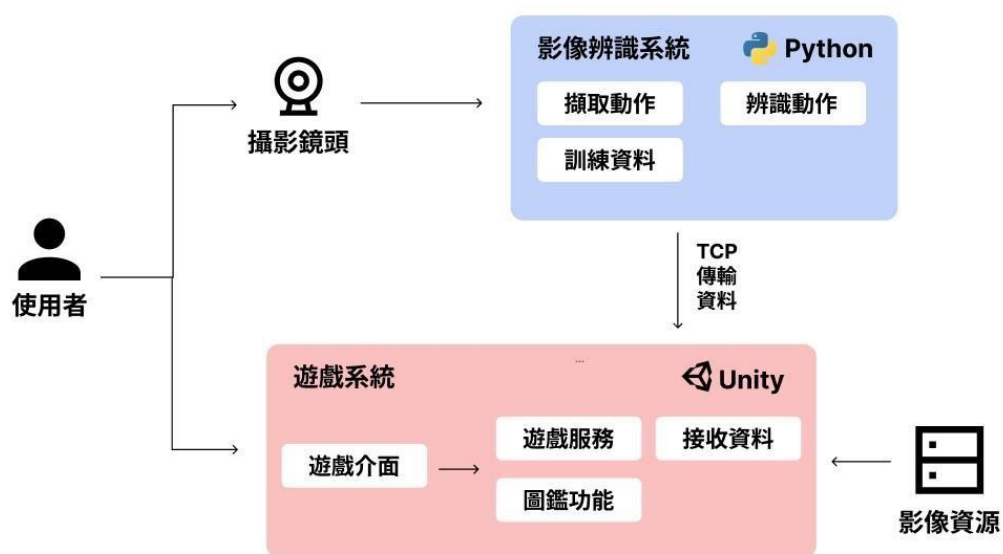
資工四 A 411030559 鍾天宜

本文內容包括：

● 前言

手語的教學已經列入國民義務教育內，所以我們想要要製作一款動作辨識類型的遊戲，利用動作辨識來結合手語，已達成讓學生能夠在有趣的遊戲背景下去學習手語，這樣一方面能夠提高學生學習的熱誠也能夠提高他們學習的意願。此遊戲的目標不僅是讓學生在輕鬆愉快的背景下學習手語，也希望藉此提升他們對手語的認知與使用興趣，進而促進學習動機和成果。

● 系統功能



▲系統架構圖

功能概述：

1. 透過 MediaPipe 系統進行手部辨識
2. 若使用者比劃出連貫動作，Python 系統將其組合成連續的手語動作並傳送至遊戲端
3. 透過 Unity 製作文字對話式遊戲，在特定對話選項中比出相對應的手語動作即可選擇該選項使得遊戲劇情出現不同結果
4. 遊戲包含圖鑑及教學影片播放功能，讓使用者可透過其學習手語

● 系統特色

1. 對話式解謎遊戲
2. 動作辨識來選擇想回答的答案
3. 以鏡頭來辨識比出手語，並傳到後台比對對應意思
4. 選擇不同的回答會得到不同的劇情發展及結局
5. 在遊戲內容中不會的手語設有提示
6. 遊戲過程中學習到的手語遊戲結束後都能在手語圖鑑中再次觀看學習

● 使用對象

1. 教師和學生
2. 對手語學習有興趣的人群
3. 手語初學者及較低年齡層的手語需求者

● 使用環境

本系統主要目標是讓手語初學者能夠透過遊戲的方式學習到一些基礎手語，進而提供學習手語上的其他可能性，而最可能應用的環境是給手語老師當作教學的教具使用，也可以給一些對手語感興趣的人群做初步的教學及認識手語。

● 開發工具

軟體：

1. 使用語言：Python、C#
2. 使用套件 TensorFlow、MediaPipe、Fungus、OpenCV
3. 使用開發環境 IDE：Pycharm、Unity
4. 使用開發環境 IDE：Pycharm、Unity 5. 專案管理：Jira

硬體:

1. 顯示卡處理器：GTX 1050 以上
2. CPU：intel i5-10 代以上
3. 網路需求：是
4. 鏡頭需求：是

● 系統畫面遊戲流程：

1. 使用者開啟遊戲程式及辨識系統點選開始遊戲
2. 點擊螢幕接續遊戲對話
3. 出現對話分歧選項，透過辨識系統識別相對應手語手勢
4. 選擇其中一分歧繼續劇情推進
5. 重複 2~4 步驟直到遊戲結束



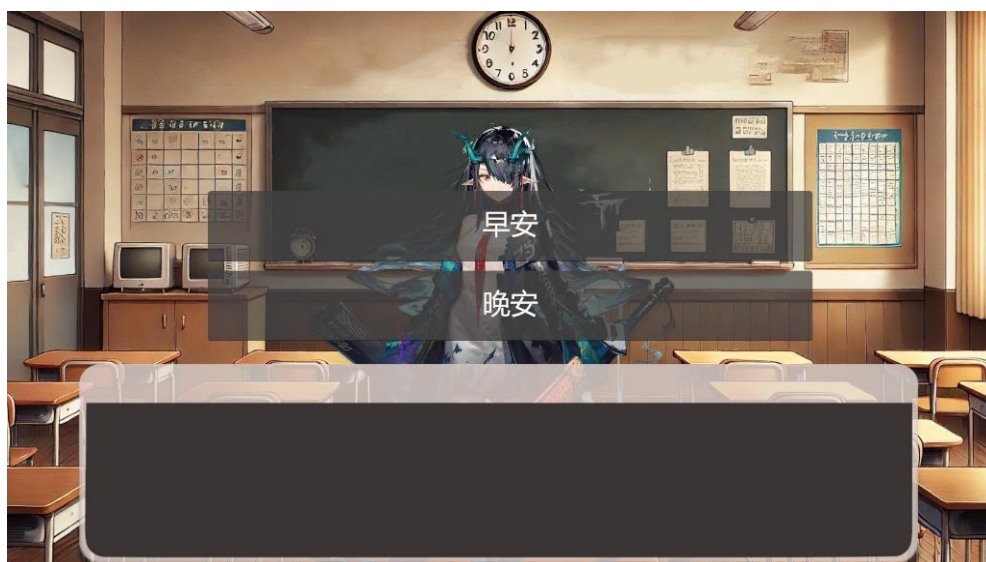
▲手語辨識系統



▲遊戲主畫面

主選單操作

- 遊戲開始：開始遊戲，進入故事模式。
- 圖庫：瀏覽已解鎖的手語動作圖庫。
- 退出：退出遊戲。



▲遊戲對話及選項



▲遊戲操作畫面手語互動

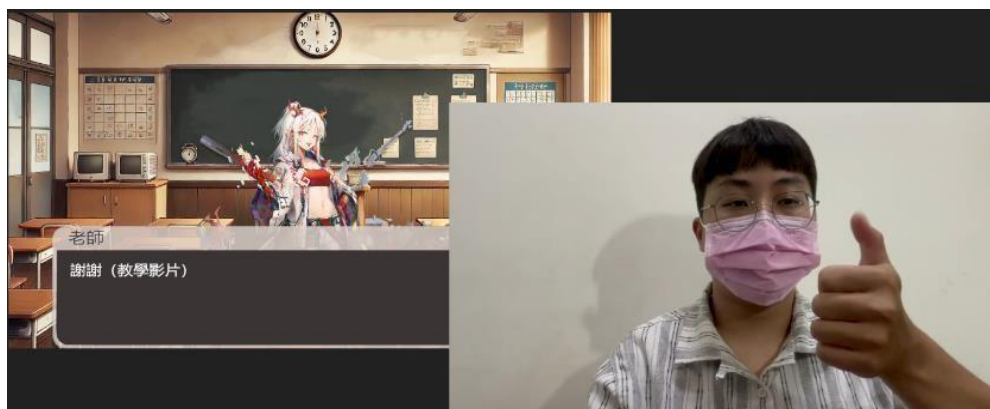
- 在對話中，緊接著螢幕引導，用正確的手語完成互動。
- 透過偵測到的手語動作來決定該選擇哪個選項根據選擇不同，故事情節將會改變。



▲遊戲畫廊功能

圖鑑功能

- 在圖庫模式下，可瀏覽已解鎖的手語動作圖片。
- 使用按鈕左右翻頁，探索不同的手語內容。



▲遊戲中播放教學影片

●遊戲劇情大綱

主角是熱愛解謎的艾謎，因好友潔西的消失及一封神秘信件，讓他踏上冒險之路，而潔西從小時候生了場大病而失去聽力，所以兩人都會透過手語來溝通，一路上破解手語謎題尋找傳說寶藏。最終揭開潔西家族的秘密，收穫意外驚喜寶藏與深厚友情。

●相關研究

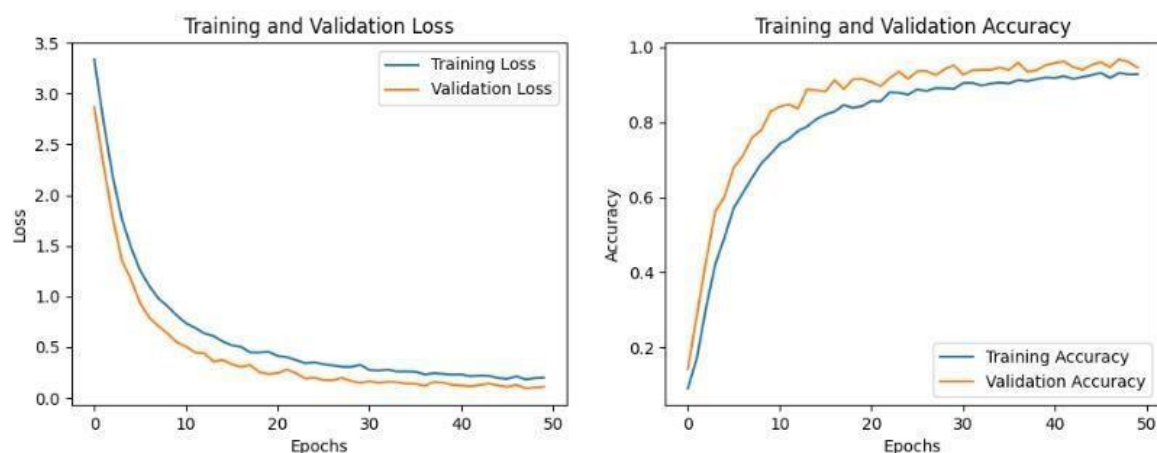
由於手語動作為一連串的動作並且我們實作的系統資料量相對較少，所以我們決定透過分解各節點動作達成連貫的效果，也就是使用者只要按照設設定好的序列比出動作，就可以取得動作訊息並傳送至遊戲端使遊戲進行分支選擇。



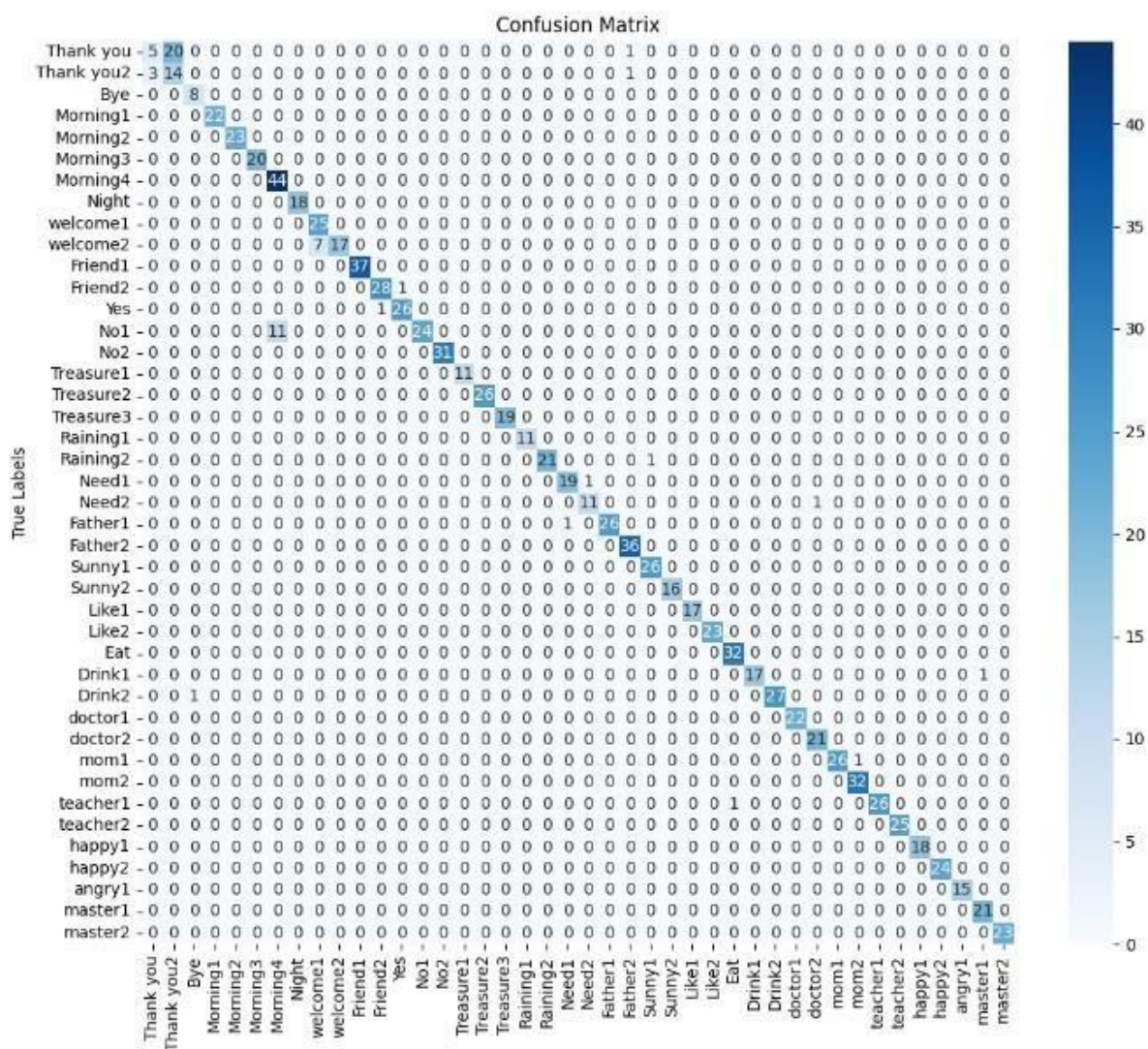
▲動作分解示意圖

手語辨識的困難點在於其動作辨識的準確度的提升，因為系統主要辨識都是手部節點的靜態資訊，於是我們透過 DNN 深度神經網路作為我們核心模型訓練架構，並提高訓練的 Epoch 數量增加其精確度，最後透過 scikit-learn

套件分析資料在每個 Epoch 下的精確度以及產生混淆矩陣供我們了解資料的訓練狀況



▲訓練精確度與 Epoch 變化



▲混淆矩陣

● 專案管理



▲ Jira 專案規劃

1. 透過 Jira 進行專案規劃及排成

- a 主要分為四個項目進行時間的排程，分別為：影像識別系統開發、文字遊戲內容設計、遊戲內容開發、文件資料整合
- b 透過分類方式以便互相連結制約，並方便進行排程

2. 透過 Github 進程式版本控制及管理

- a 分別管理 Python 與 Unity 程式

● 成本分析

項目名稱	單位	數量	單價 (台幣元)	小計 (台幣元)	備註
個人電腦	部	2	32000	64000	處理器:i7-10 代 顯示卡:3060Ti
鏡頭	部	1	399	399	考量的細節有高幀率鏡頭的廣角以及畫質
雜支費	批	1	500	500	畢展海報

人事費	人	1	32208	128832	以一個月月休 8 天 一日工作 8 小時計算 總時數 176 小時 / 時薪 183 $183*176*4=128832$
合計				193731	

● 結論及未來發展

未來能夠繼續豐富劇本的完整性，或者因應教學需要修改相應劇本，以便加入更多不同且多樣的子集合，也能夠為現有的遊戲內容進行優化，例如音效以及介面等等。因現有動作辨識遊戲大多需穿戴裝置，在將來這種透過鏡頭進行的動作辨識遊戲，也能夠廣泛擴展。

可以對現行版本的模型算法進行優化，更改為生成式人工智慧算法，這樣可以提升預設動作的數量，也可以減少所需要的訓練時間，並透過使用者使用的過程中收集數據增加動作的精確度。

現行版本中我們使用了兩個系統，分別是 Python 辨識程式以及 Unity 遊戲，未來希望可以將兩系統整合為一個系統，這樣使用者可以下載單一程式就可以進行遊玩，有效的減少了使用者的學習成本，並且有助於商業上推廣。