



致理科技大學

資訊管理系專題報告

互動式人機介面控制

Interactive human-machine interface control

專題生：

(10810227)	陳柏元
(10810220)	陳昱豪
(10810206)	黎育亭
(10810204)	羅國宸
(10810207)	徐詩媛
(10810243)	郭韋辰

中華民國 111 年 5 月

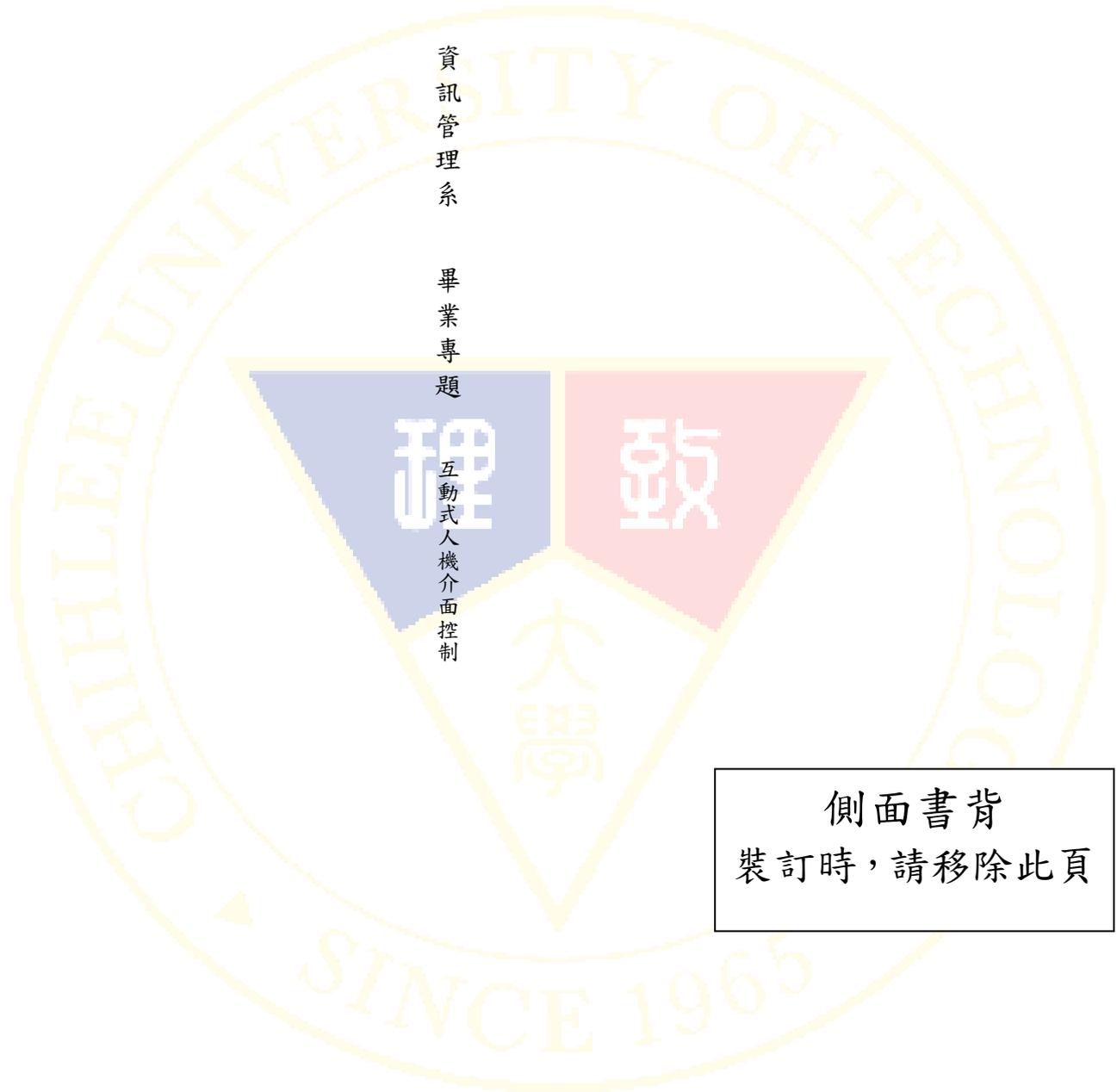


致理科技大學

資訊管理系

畢業專題

互動式人機介面控制



側面書背
裝訂時，請移除此頁

一一一學年度

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

111 學年度第 2 學期所撰寫。

專題名稱： 互動式人機介面控制

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 113 年 7 月 31 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：陳柏元、陳昱豪、黎育亭、羅國宸、徐詩媛
郭韋辰**

(親筆正楷簽名)

指導老師姓名：林政錦

(親筆正楷簽名)

中華民國 111 年 5 月

摘要

專題報告名稱：互動式人機介面控制

頁數：38

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：111 學年度第 2 學期

專題生：陳柏元、陳育豪、郭韋辰、徐詩媛、羅國宸、黎育亭

指導教授：林政錦

關鍵詞：身體障礙病患、溝通系統、人機介面。

本論文研究一個智慧化的溝通系統，主要之目的為幫助言語表達困難的身體障礙病患達成主動且清晰的意思表達。某些疾病（如中風或無法言語）使得病患只剩下手指能使用。此時，透過溝通系統可將病患本身想表達的內容呈現出來。本系統係藉由 Arduino Uno 硬體，Arduino 按鈕擴充元件與軟體系統，建立一個人機介面，透過聲音、手指按壓或觸控的方式在系統畫面上選擇出自己想表達的內容，讓病患維護與外界溝通的自主權，也使得家屬或醫護人員能去得知病患目前的需求，建立起病患、家屬與醫護人員三方間更有效的溝通橋樑，進而達到照顧及相關醫療之目的。

ABSTRACT

Thesis Title : Interactive human-machine interface control

Pages : 38

University : Chihlee University of Technology

Graduate School : Department of Information Management

Date : August , 2022

Degree : bachelor

Researcher : CHEN BO-YUAN , CHEN, YU-HAO , KUO WEI-CEHN , LO KUO-CHEN , LI YU-TING , XU SHI-YUAN

Advisor : LIN CHENG-CHIN

Keywords : People with disabilities 、 communication system 、 User interface..

In this research, we study a intelligent communication system to help patients with disabilities people who have difficulty in speech to achieve active and clear expression of meaning. If the patient has only one finger left to use, he can operate the system. The system presents the content that the patient wants to express. This system uses the Arduino Uno hardware and the Arduino button expansion component to select the content that the patient wants to express on the webpage by pressing the finger, so that family members or medical staff can go to the website. Knowing the current needs of patients, establish a more effective communication bridge between patients, family members and medical staff, so as to achieve the purpose of caring and related medical treatment.

誌謝

我們的專題能夠如期完成，全部都要感謝負責指導我們這組的老師林政錦老師，很多虧有老師的指導，在我們各種難題前也會盡力替我們想辦法，也沒有任何的不耐煩，且心態比我們這些要畢業的學生還要更著急，時時刻刻的叮囑，讓原本頹廢的我們努力的一步一步完成我們的專題，當我們遇到難題他也不會放著就對我們不管，會有耐心的提出意見，替我們想到很好的解決之道，不然我們完全沒辦法做到目前的這一步。

在一開始我們決定好我們的目標，原本是應該還要結合眼動儀以及其他功能的，當我們決定後政錦老師就給了我們很多非常珍貴的建議，也幫我們找到以前的學長，給了我們很多的參考資料以及意見，要是沒有政錦老師幫助我們，我們大家也就陷入苦惱之中，畢竟我們程式的能力還沒有那麼到位，在專題的路上有那麼多的貴人相助，我們不會浪費他們對我們的努力，完成最終的目標。

陳柏元、陳昱豪、郭韋辰、黎育亭、羅國宸、徐詩媛 謹致
致理科技大學 資訊管理 學士班
中華民國 112 年 5 月



目錄

中文摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iii
目錄	iv
圖目錄	vi
第壹章 緒論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	1
第貳章 文獻回顧與探討	1
第一節 Arduino 簡介	1
第二節 Arduino 特點	2
第三節 病人意識	2
第四節 注音符號	2
第五節 物聯網	3
第六節 聲音辨識	4
第參章 技術探討	4
第一節 Golang	4
第二節 Arduino 特點	4
第三節 聲音辨識訓練模型	6
第四節 模型導出	6
第五節 Golang 與 Arduino 通訊	7
第肆章 結論與未來展望	8
參考文獻	8
附錄	
附錄一 名稱	10
符號 (公式) 說明 (視需要附加)	38

圖目錄

圖 3-1 第一頁示意圖.....	5
圖 3-2 第二頁示意圖.....	5
圖 3-3 按鈕操作流程圖.....	5
圖 3-4 Css hover 示意圖.....	6
圖 3-5 聲音辨識模型圖.....	7
圖 3-6 系統流程圖.....	7

註：若全文圖的數量甚少（含三個以內），則可省略圖目錄。



第壹章 緒論

第一節 研究動機

一個正常和友善的溝通環境是每一個人基本的要求。但是有許多的身障人士他並沒有辦法可以很順利的跟其他的人溝通。有時候我們也會有這樣的一個感覺，當我們需要跟別人溝通的時候無法順利的說出我們心裡想要的語意。截至 111 年底 3 月止，我國身心障礙人數為 119.8 萬人，佔總人口數的 5.14%，且逐年攀升，主要針對其中後天嚴重癱瘓者或嚴重神經損傷（漸凍人症）進行研究，台灣每年大約新增 500 人罹患漸凍人症，患者在兩三年內逐漸出現神經肌肉萎縮、四肢癱瘓、無法言語，外表看似植物人，但腦袋卻非常清楚者（行政院主計總處，2021）（台北市立聯合醫院，2013）。

因此我們的系統可以協助部分無法口說的人可以利用人機界面以及我們智慧化的系統和外界溝通，在本系統中我們將使用到各種不同的技術例如 Arduino、Golang 以及 Teachable Machine，利用這些程式工具我們可以完成一個智慧化人機界面系統協助病人可以與外界溝通。

第二節 研究目的

所以我們想到可以利用我們所學到的科技與設備，開發智慧化輔助溝通系統，幫助這些身心障礙病人使他們能夠依靠自己的力量與家屬或他人溝通，甚至讓使用者能更有效的參與人際互動，並試著讓這些病人取回「言」的能力，為了這些僅有手指能夠些微動作及嘴巴不能清楚表達的身心障礙病人我們小組想開發僅需要讓手指微動，就能夠讓身邊的人能夠及時知道病人的想法，用以減輕醫療的照護與家人的負擔，讓病人能夠維護自主權，也能減輕病人的痛苦。

在本系統中我們將使用到各種不同的技術例如 Arduino、Golang 以及 Teachable Machine 利用這些程式，工具我們可以完成一個智慧化人機界面系統，主要目的有

1. 利用網頁與按鈕，讓身心障礙病人重新取回「言」的能力。
2. 利用網頁與按鈕，讓醫護人員快速了解病人需求。
3. 利用身心障礙病人可能發出的單音節聲音去分析出該聲音所代表的意義。

由於使用者僅有手指能夠些微動作來操作，因此使用 Arduino 的兩個按鍵，我們將這兩個按鍵使用多種操作組合，將他們分別設為左右鍵及確認鍵來對電腦進行控制並且簡化網頁操作的複雜度，網頁使用鍵盤形式注音符號，運用拼音的方式讓病人能夠打出自己目前的狀態或需求，考量到使用者是病人我們有想過太頻繁的去操控會不會讓病人覺得勞累或手指不適，所以我們小組在下方設有文字格，讓我們能夠接收病人所發出的訊息，也設有常見的渴、餓、癢、痛，病人能夠更快、更精準的表達自己的想法，此外還有一個詞彙系統，希望能透過身心障礙病人所發出的單音節聲音例如阿或欸去進行分析，去理解說病人發出這個聲音是不是有什麼需求亦或者需要協助，本系統將運用這些方法來獲取病人訊息。

第貳章 文獻回顧與探討

第一節 Arduino 簡介

Arduino 可以讓你的電腦能夠擁有感應、控制真實世界的的能力，而不僅局限於鍵盤、滑鼠、螢幕、喇叭等單一的標準 I/O 設備。它同時也能作為獨立的核心，作為機器人、智能車、雷射槍等電子設備的控制器，應用非常簡單。**鄧凱元、許言（2015）**

Arduino 可用於開發交互式對象，採取各種開關或傳感器輸入，控制各種燈，電機和其他物理輸出。Arduino 的項目，可以獨立，或者與計算機上運行的軟體通信。

Arduino 廣泛運用在教育訓練上，但其底層硬體複雜性如同一般嵌入式系統。因為其快速開發的能力，能將一個想法手速時做出來。除此之外，可以透過 Arduino 論壇找到 Arduino 社群提供豐富資源，包含軟硬體開發的介紹與實作，可以幫助使用者在開發時得到一些靈感與幫助。

第二節 Arduino 特點

1.簡單

2.開源

「因為開源硬體使得人們更容易地開發自己的產品。人人都能用 Arduino 開發出驚奇的創意。」(Massimo Banzi，Arduino 共同創始人) Arduino 大大降低了民眾想要研發創新的門檻，不再需要撰寫非常困難的程式碼，只需要你有創意，你不需要有理工的背景，也能很快學會使用 Arduino。

Arduino 是一塊基於開放原始碼的 Simple I/O 界面板，並且具有使用類似 C 語言的開發環境，可以快速使用 Arduino 語言與 Flash 或 Processing 等軟體，做出互動作品。Arduino 可以使用開發完成的電子元件例如 switch 或 sensors 或其他控制器或其他輸出裝置來呈現效果。Arduino 也可以獨立運作成為一個可以跟軟體溝通的介面，例如說 flash processing 或其他互動軟體，Arduino 也具有類比轉數位，和數位轉類比的接腳，可以再利用感測器製作人機互動設計時，省去很多的麻煩，也節省很多的時間。**賴丁郝（2018）**

第三節 病人意識

「我們對於植物人的認知能力，所知還很有限，」藍亭分析，依照腦部意識程度，可以分為腦死、昏迷跟植物人，過去國內外經驗更指出，有 2 成以上患者的意識程度與常人差異不大，可以清楚聽到及看到周遭的一切，對自己的身體也有感知，但他們卻因為高達 40% 的誤診率，被當成沒有知覺的患者對待。**維基百科（2007）** 這些病人不管是多是少我們都有去聽取他們需求的義務。臺北醫學大學大腦與意識研究中心近 3 年評估了臺灣約近 150 名患者，其中約有 60 人接受北醫大團隊檢查，作為臨床試驗的一部分。目前發現有 11 名被診斷為植物人的患者很可能都有意識，可以清醒感知周遭事物變化，包括透過手指抽動等反應來回應問話，而這些患者都有很大的機會，能透過輔助溝通裝置與家屬溝通，並進而表達自己的想法。

第四節 注音符號

注音符號的制訂，是承繼中國傳統聲韻學及詩歌押韻原理，採聲、韻、調分析法，取合於雙聲疊韻的古代漢字簡化而成。**教育部（2000）** 目前台灣是世界唯一仍以注音符號來學習國字的國家，且國小國語文教學都是從注音符號學習開始，在日常生活中，注音符號除了用來標註生字和解決識字的困難。

設備…等。吳錦松、彭紹綸、黃筱珊（2019）簡浩揚（2021）

物聯網架構主要可分「感知層」、「網路層」、「應用層」三層，各層架構內容說明如下：

一、感知層：

利用各種感測器或是具有辨識能力的元件嵌入真實物體，並將設備感測到資訊轉化成數據，透過有線或是無線通訊介面傳輸協定轉送給網路層。相關設備包含條碼讀取器 RFID、GPS、溫度、濕度、壓力等各種感測器。吳錦松、彭紹綸、黃筱珊（2019）

二、網路層：

主要是將感知層傳來的資訊，透過有線或無線通訊上傳至雲端或應用層的伺服器，網路層的使用也需因應在不同的環境下選擇使用不同的網路設備搭配常見的通訊技術（例如：WiFi、藍芽、NFC、4G 等通訊協定）達到互聯功能。吳錦松、彭紹綸、黃筱珊（2019）

三、應用層：

此層根據使用者的相關需求提供個性化的服務，也可以結合各式雲端服務或雲端運算將收集到的資料進行分析、運算或與各式 API 整合，來滿足使用者、企業的各式需求，例如：學習、企業與政府所需的環境監控、交通管理、資源管理…等。吳錦松、彭紹綸、黃筱珊（2019）

第六節 聲音辨識

聲音辨識是收音及分析音頻的過程，它的原理是給音頻分配一個標籤或者是類別，分析後便可以用於識別使用者下的命令、語句中的情緒或識別發言者等。聲音辨識廣泛應用於各種現代科技技術，在人工智慧和數據科學領域都有多種應用，也是人工智慧應用技術的核心，例如聊天機器人、虛擬助手、音樂辨識及文字轉語音等應用程式。聲音辨識也有多種類型和形式，包括聲學數據分類及檢測、音樂分類、自然語言分類與環境分類等等。簡浩揚（2021）

第參章 技術探討

第一節 Golang

Golang 是 Google 於 2009 年由 C 語言為基礎所建立出的新的程式語言，而 Golang 非常適合推薦給程式新手使用，只要有 C 語言的程式基礎再去使用 Golang 就會覺得非常輕鬆，Golang 的編譯方式非常直覺，並且有許多的輔助工具，可以讓製作軟體的時間大幅減少。本專題會選擇使用 Golang 這個程式語言編寫是因為在專題製作中期，我們在網頁端與程式端的整合遇到困難，因此我們改選擇由網頁起家的 google 所推出的 Golang 進行製作，由於 Golang 的程式碼與開發環境都是跨平台的因此大幅降低整合的困難度。Michelle Chen (2022)

第二節 網頁製作

網頁的基礎是使用 golang 來進行製作，鍵盤的設計是使用 button 來對應鍵盤中的勺、勺、勺……及各類的標點符號，將鍵盤分為兩頁，第一頁中只會出現母音及各式快捷的文字例如：痛、癢、渴……等如圖 3-1，第二頁則會出現子音及標點符號營造出類似動態鍵盤的設計，當第一頁 button 被點擊時，會先在

網頁下方的 textbox 儲存被點選 button 所對應的字元，並跳轉到第二頁如圖 3-2 再點選 button，若可以選擇標點符號就會停留在第二頁讓使用者可以選擇標點符號，選擇完標點符號後點集 button，將跳轉回第一頁，並儲存所點擊的字元顯示在下方的 textbox 整體操作流程如圖 3-3。



圖 3-1：第一頁示意圖



圖 3-2、第二頁示意圖

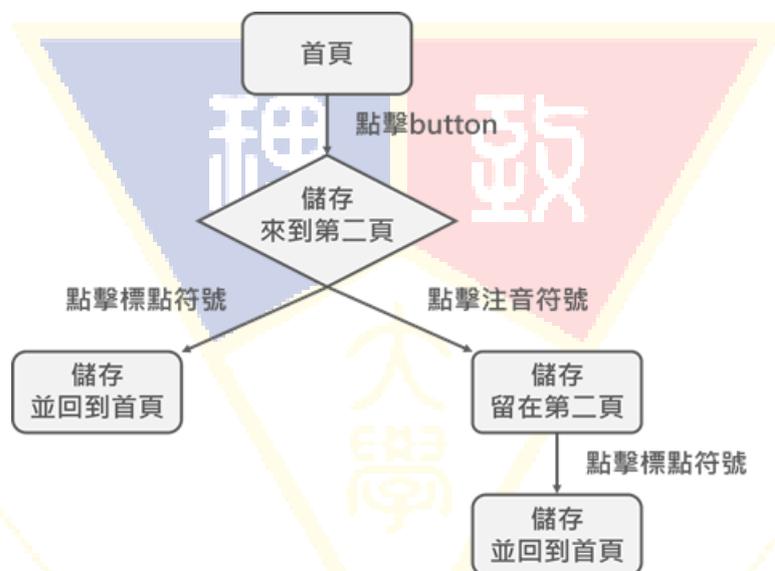


圖 3-3、按鈕操作流程圖

本系統原本預想設計是參考注音轉成中文字的方法，找尋過後只找到一些零散的文章，大部分皆是使用羅馬拼音轉成中文字，若使用注音->羅馬拼音->中文字的方式會造成結果偏離原來的意思，考量到目前設計主要是給台灣人民做使用，且台灣人民大多使用注音拼音，若使用羅馬拼音反而會造成不便，因此取消了此方案。

第二階段嘗試使用 CSS 的 hover 跟使用 Arduino 控制來模擬出滑鼠選取 button 的型態從而進行操作，使用 CSS 的 hover 設定當滑鼠鼠標觸碰到 button 時，button 顏色發生漸變，移開時回復原來的顏色如圖 3-4，用此來辨別使用者所觸碰到的按鍵，並將程式開始時的滑鼠鼠標位置設置在ㄅ的位子，在跳轉到第二頁後滑鼠鼠標位置設置在一的位置，使用 Arduino 按按鍵 1 時向左移動固定的 px，按按鍵 2 時向右移動固定的 px，當兩者被同時按下時則確定選項，做到要使用 Arduino 來進行滑鼠鼠標控制時，發現，所使用的 asp.net 無法進行控

制滑鼠鼠標的動作，僅能使用 Windows Form 來製作，因此暫時取消此方案。



圖 3-4：Css hover 示意圖

第三節 聲音辨識訓練模型

Teachable Machine 是 Google 基於網頁的方便工具，提供了影像及聲音模型可供訓練，使用上快速且新手友善，不需要撰寫任何程式碼，可以相當容易地訓練自己的機器學習模型。因此我們選擇使用它來訓練聲音辨識模型。李建興（2019）

Teachable Machine 的聲音辨識模型需先錄製 20 秒的背景聲音，而為了辨識不同結果，每個分類需要有最少 8 組 sample；我們關閉門窗、開啟空調及微弱的風扇聲來模擬病房空間的環境聲音，並分別錄製不同的聲音來對應到模擬病患身體可能會發生的狀況。我們讓不同組員錄製相同的單詞或單音來減少錯誤的辨識結果，增加引導到同樣結果的 sample，以此來提高辨識成功率。

我們設定了三種辨識結果，分別是痛、口渴以及想上廁所，我們錄製單一個「啊」的音來代表身體有不適的地方；輕咳或乾咳的聲音來代表口渴需要補充水分；單一個「嗯」的音來代表有上廁所的需求。另外配合輔助裝置可以更進一步的表達痛的部位是何處。

第四節 模型導出

p5.js 提供創意編寫的 JavaScript 庫網頁，它也提供預寫好的程式讓使用者能夠容易且快速地進行視覺化編輯，是設計給沒有程式基礎的人快速開始創作的平台。

我們將訓練完的模型導出成 P5.JSON 格式，Teachable Machine 提供已撰寫好的程式碼片段讓使用者自行取用，我們將訓練模型網址代入程式碼，並設定好畫面長寬大小，讓我們可以在 p5.js 網頁上直接編輯及同步呈現結果如圖 3-5。

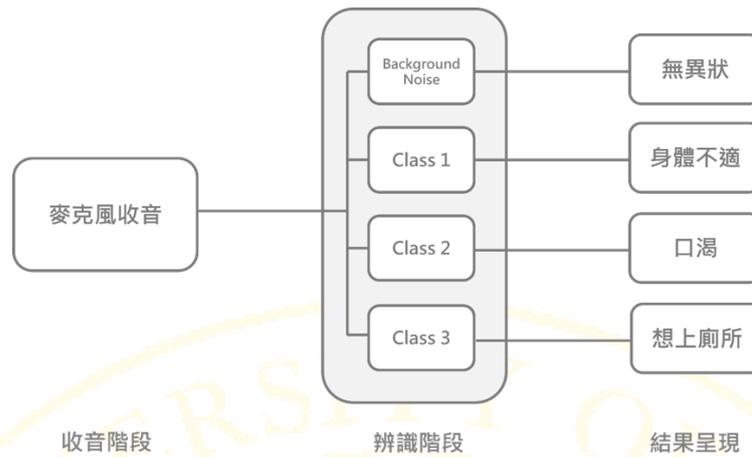


圖 3-5：聲音辨識模型圖

第五節 Golang 與 Arduino 通訊

在撰寫 Arduino 的程式的時候經常要通過使用序列埠通訊的方式使用 Serial.print，輸出 Arduino 運行過程中的相關訊息，然後在電腦上用 Arduino IDE 的 Serial Monitor 來查看 print 出來的信息。Serial Monitor 不僅可以接受 Arduino 發送到電腦的數據，還可以向 Arduino 發送數據，進行雙向通訊。但是這種通訊方式太過於簡陋，是純粹的手工方式，因為我們要讓 Arduino 控制網頁，所以我們必須在電腦進行程式的編程讓電腦能夠讀取 Arduino 的資料，簡單來說就是要讓電腦能夠知道 Arduino 再說甚麼。

因為 Arduino 的連結方式是使用序列埠，然後在 Arduino IDE 上撰寫程式在透過序列埠寫回 Arduino，所以我們使用 Golang 去撰寫程式碼讓 Golang 去讀取指定的 COM 位傳輸的資料，為了要讓讀取更方便也更直覺我們讓 Arduino 在 COM 中傳輸字串而我們使用 Golang 去抓取 COM 中的字串，再讓 Golang 去找尋相對應的字串在對網頁進行相對應的控制如圖 3-6。

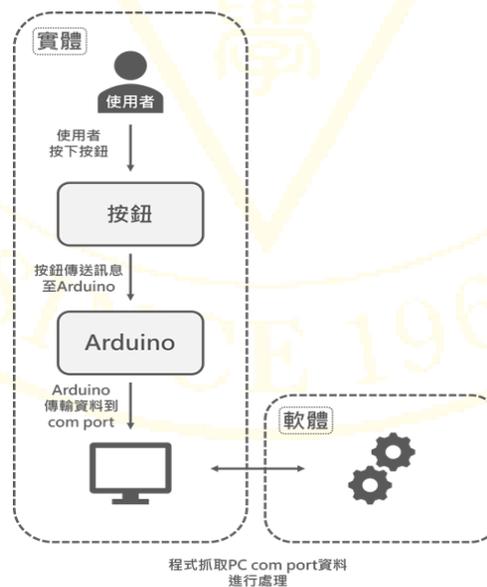


圖 3-6：系統流程圖

第肆章 結論與未來展望

綜合前述章節研究內容，本研究主要目的為利用 Arduino 擴充的按鈕套件作為身障病人輸入的感測器，以及運用 Teachable Machine 的聲音辨識功能並搭配自行透過 Golang 設計撰寫的軟體程式，程式內部包含抓取 Arduino 透過 COM port 傳輸到網頁端的數據，與網頁端 UI 以及後台操作的程式，由於大多是程式撰寫的部分使得本系統未來有較大的發展空間。綜觀上述本論文主要目的在於研究如何使用智慧化的方式去實現輔助身障病人與外界的溝通，所獲致貢獻如下：

- (1) 結合 Arduino 與 Golang 開發一套身障病人輔助溝通系統。
- (2) 運用 Teachable Machine 去辨識在一個環境裡當發出指定聲音的辨識度。

目前本系統已完成基本的系統架構建置未來希望在感測器的部分增加彎曲感測器以及眼動儀，藉此幫助更多不同身障程度的患者，使得更多患者能夠找回「言」的權力與醫療自主權，此外在人機介面平台方面，仍要持續改良使用介面，使患者能夠達到最佳的體驗效果，且須增加其他功能，例如語意分析，操作部位復健等等…均為未來努力方向。

參考文獻

- 行政院主計總處 (2021)，國情統計通報，擷取自 <https://www.dgbas.gov.tw/public/Data/162172111OM26LH57.pdf>。
- 台北市立聯合醫院 (2013)，運動神經元疾病 (漸凍人)，擷取自 https://tpech.gov.taipei/mp109171/News_Content.aspx?n=73F717BEABAB7172&s=8B753E510FF8BAD8
- 鄧凱元、許言 (2015)，「物聯網與服務創新應用探討」，工業設計，第 131 期，26~32 頁。
- 賴丁郝 (2018)，「物聯網架構於雲端控制之研究探討-以 Google API 為例」，國立宜蘭大學多媒體網路通訊數位學習碩士在職專班碩士論文 <https://hdl.handle.net/11296/9nps46>。
- 維基百科，Arduino。擷取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- 教育部 (2000)，國語注音符號手冊。擷取自 https://language.moe.gov.tw/001/Upload/files/site_content/M0001/juyin/html_ch/index.html
- 國立台灣師範大學國音學編輯委員 (1982)，國音學，正中書局，台北。
- 陳正治 (2011)，國語文教材教法，五南出版社，台北。
- 蘇俊欽 (2004)，「擴增實境應用於中文注音符號學習之研究」，國立成功大學工業設計研究所碩士論文，擷取自 <https://hdl.handle.net/11296/d4d6c8>。
- 吳錦松、彭紹綸、黃筱珊 (2019)，「物聯網之安全規範與隱私權探討」，全國計算機會議，76~80 頁。
- 簡浩揚 (2021)，「基於深度學習聲音辨識之技術研究與應用」，國立東華大學資訊工程學系碩士論文
- Michelle Chen (2022)，「[Golang] 程式設計教學：簡介」，擷取自 <https://opendoc.com/golang-programming/intro/>

李建興 (2019), 「Google 更新無程式碼機器學習工具 Teachable Machine, 現還可分類聲音」, 擷取自 <https://www.ithome.com.tw/news/134117>。

附錄

畢業專題 系統操作手冊





附錄一、畢業專題 系統操作手冊

【專題工作分配表】

組名	互動式人機介面控制			填寫人	陳柏元	
專題名稱	互動式人機介面控制			填寫日期	111年11月06日	
/	陳柏元	陳昱豪	黎育亭	羅國宸	徐詩媛	郭韋辰
蒐集資料	V	V	V	V	V	V
工作分配	V					
軟體程式	V	V	V			V
簡報製作	V			V	V	V
會議記錄	V				V	
文案製作	V	V	V	V	V	V
專題報告	V					

【GANTT 圖】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	黎育亭									
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	2022 年 11 月 13 日									
編號	任務	開始	完成	期間	2022							
					5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	訂定主題及方向	2022/05/31	2022/06/17	2.3W								
2	討論及研究	2022/06/01	2022/06/30	4W								
3	執行專題製作	2022/07/01	2022/10/17	15.3W								
4	專題書製作	2022/10/18										



【開發工具清單】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	徐詩媛
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	2022年05月31日
<p>1.Arduino：運用 Arduino 系列電路板接上感測器進行開發。</p> <p>2.Golang：使用 Golang 來開發核心系統，編譯速度快又易上手，在編譯過程中能即時除錯，並且在大部分的平台皆適用。</p>			

The watermark is a large, light-yellow circular emblem. It features a central shield divided into three sections: a blue triangle on the left with the white Chinese character '理' (Li), a red triangle on the right with the white Chinese character '工' (Gong), and a white triangle at the bottom with the white Chinese character '大' (Da). Below the shield, the Chinese characters '學' (Xue) and '院' (Yuan) are stacked vertically. The outer ring of the emblem contains the text 'CHILLEE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY' at the top and 'SINCE 1965' at the bottom, separated by two small triangles.

【需求訪談計畫表】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	羅國宸
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月18日

服務對象

1. 因先天或後天傷痛疾病造成身體四肢移動困難、且無法自行開口說話進行溝通，僅能使用手指進行微小的動作等病患。
2. 病患家屬及醫護、照護人員。

欲改善問題

病患因無法說話，只能發出單一音節聲音表達自己需求或情緒，期望能讓病患能夠更加清楚的表達自我意識、需求及情緒，並可和家屬或醫護人員溝通。

訪談問題設計

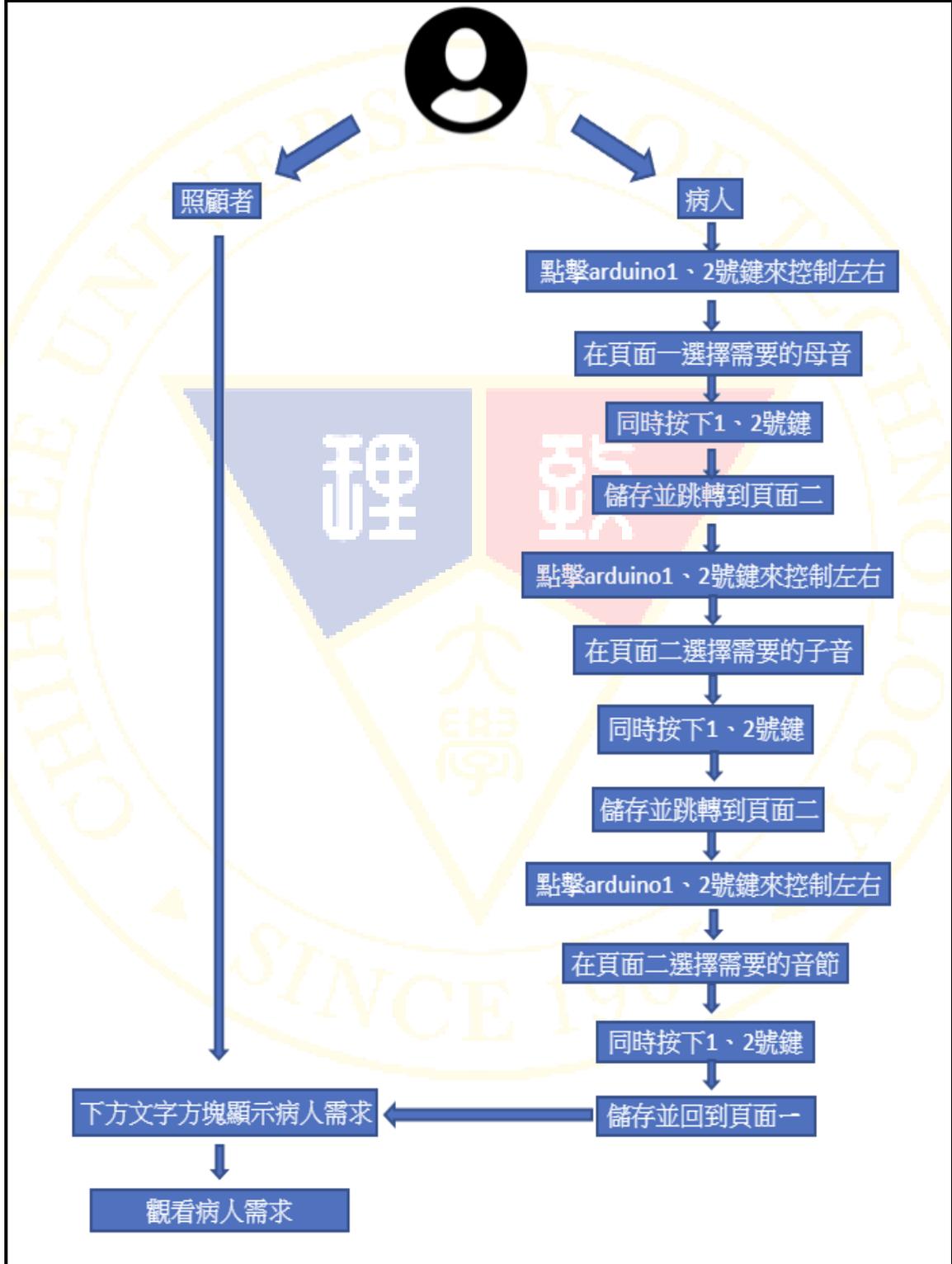
- 一、原本與病患溝通之方式
初步瞭解及掌握原來進行溝通的方式。
- 二、面臨的問題
清楚並盡力改善困難點，在開發系統時能避免造成使用上原本相同的困擾。
- 三、主要需求
了解使用者主要需求，開發本系統最重要的功能。
- 四、附加需求
依主要需求下額外附加的非必要需求，有了更好。
- 五、預算
在有限預算下能開發到最佳程度。
- 六、現有設備
了解使用者現有設備並開發相容的系統。
- 七、使用習慣
掌握使用者雙方的使用習慣，讓使用者容易上手、不須再額外花過多時間學習如何使用系統
- 八、期望目標
和使用者主要需求一致、完成附加需求，充分運用預算改善原有問題。

【需求訪談紀錄表】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	羅國宸
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月18日
<p>一、原本與病患溝通之方式</p> <p>原本只能藉由病患發出的聲音來「猜測」病患所想表達的，理解錯誤時容易造成雙方心力交瘁且無力，進而影響家庭感情。病患也因無法表達意識而只能隨意讓家屬或照護人員自行解讀，久而久之也因為麻煩或溝通無效而喪失表達自我意識的意願。</p> <p>二、面臨的問題</p> <p>無法清楚了解對方需要什麼，必須去不斷地確認，有時因為溝通失敗就不了了之，可能會因忽視病患需求而延誤就醫。</p> <p>三、主要需求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 簡單的注音輸入方式。 2. 能夠簡易的和彼此溝通，病患行動不便，若溝通系統需要較大的動作可能讓病患不易使用。也因病患僅能移動手指，期望是一隻手指就能夠操作的系統。 3. 因不像一般正常人可以非常準確的溝通，所以需要讓病患能回答是或不是讓家屬及照護人員能排除錯誤的理解。 4. 能在電腦或手機、平板電腦上運行。 5. 不必特地花時間學習使用方式。 <p>四、附加需求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 字體大一點讓一些較年長的家屬或病患本人可以看得更清楚。 2. 若有快捷按鈕，不只是表達身體痛癢或不適，可增加簡易情緒形容詞如難過、擔心。 3. 增加常用家屬稱謂 <p>五、預算</p> <p>在有限預算下能開發到最佳程度</p> <p>六、現有設備</p> <p>使用者現擁有平板電腦、手機、電腦，因此在系統設計上無須擔心使用者無設備的不便。</p> <p>七、使用習慣</p> <p>使用者皆理解注音規則，故開發系統時將優先選擇注音輸入法</p>			

【使用個案圖】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳昱豪
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月09日



【藍圖】

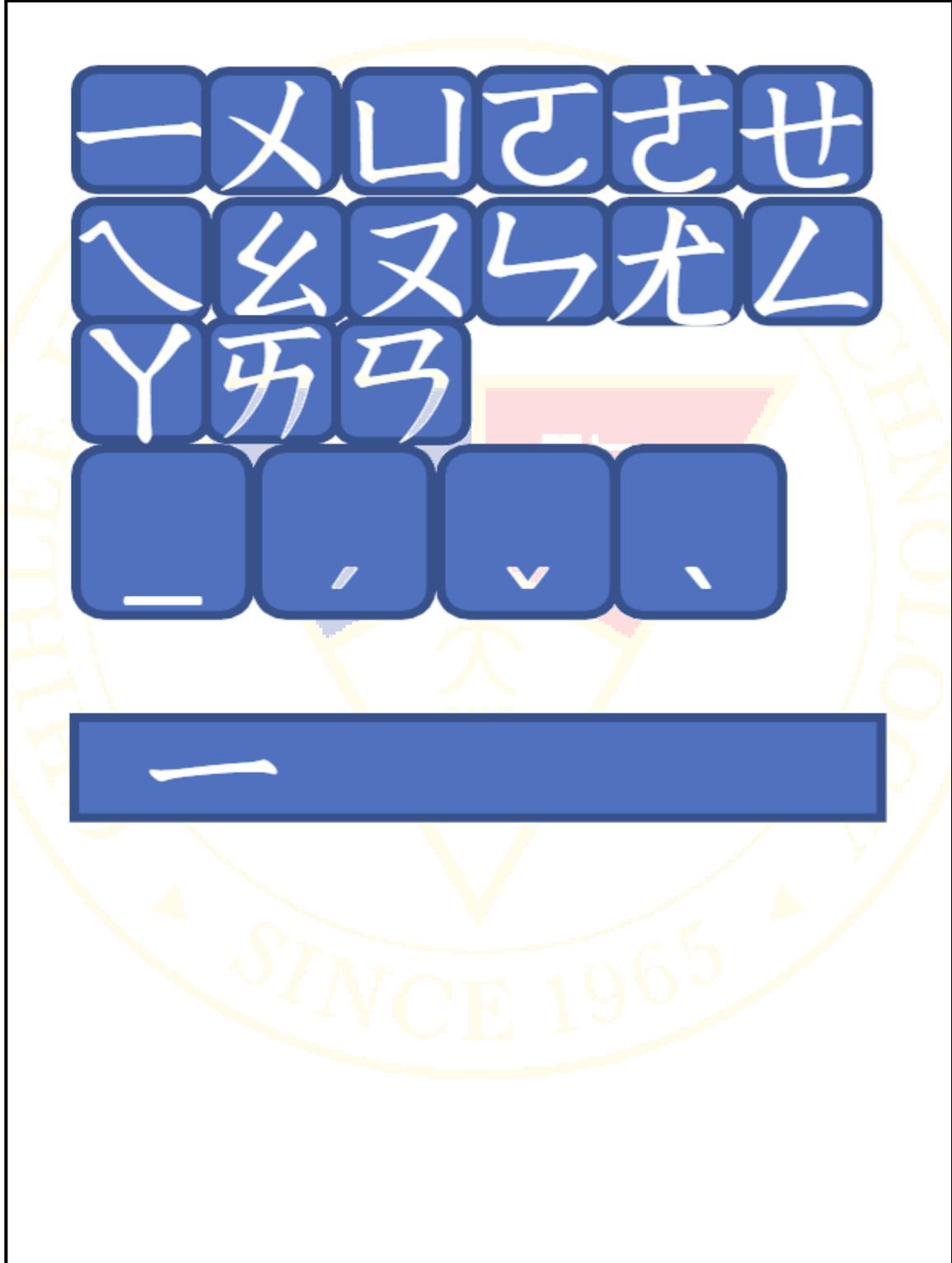
組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳昱豪
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月09日



TEXT

【藍圖】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳昱豪
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月09日



【藍圖】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳昱豪
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月09日



【藍圖】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳昱豪
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月09日

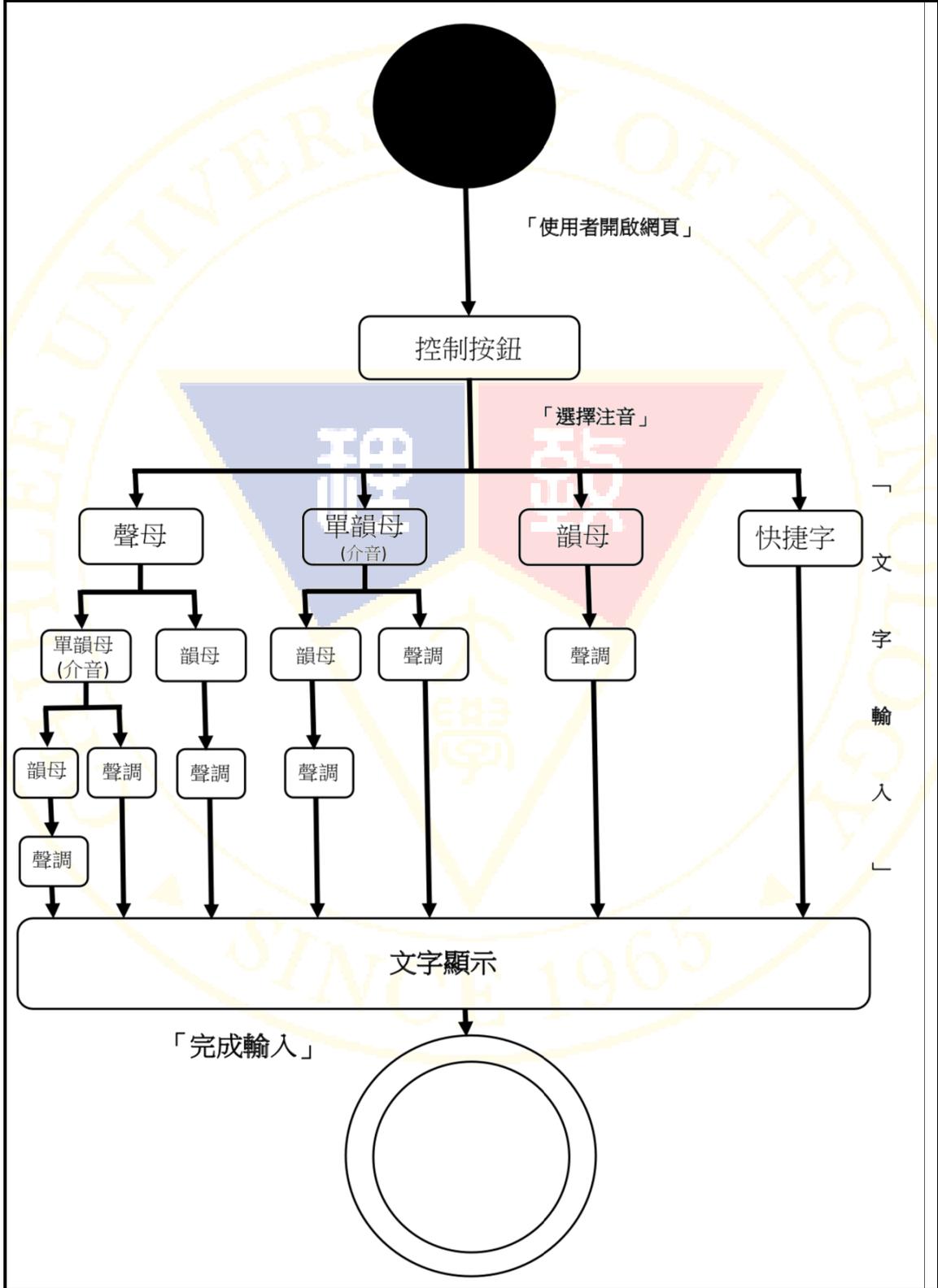


【資料詞彙】

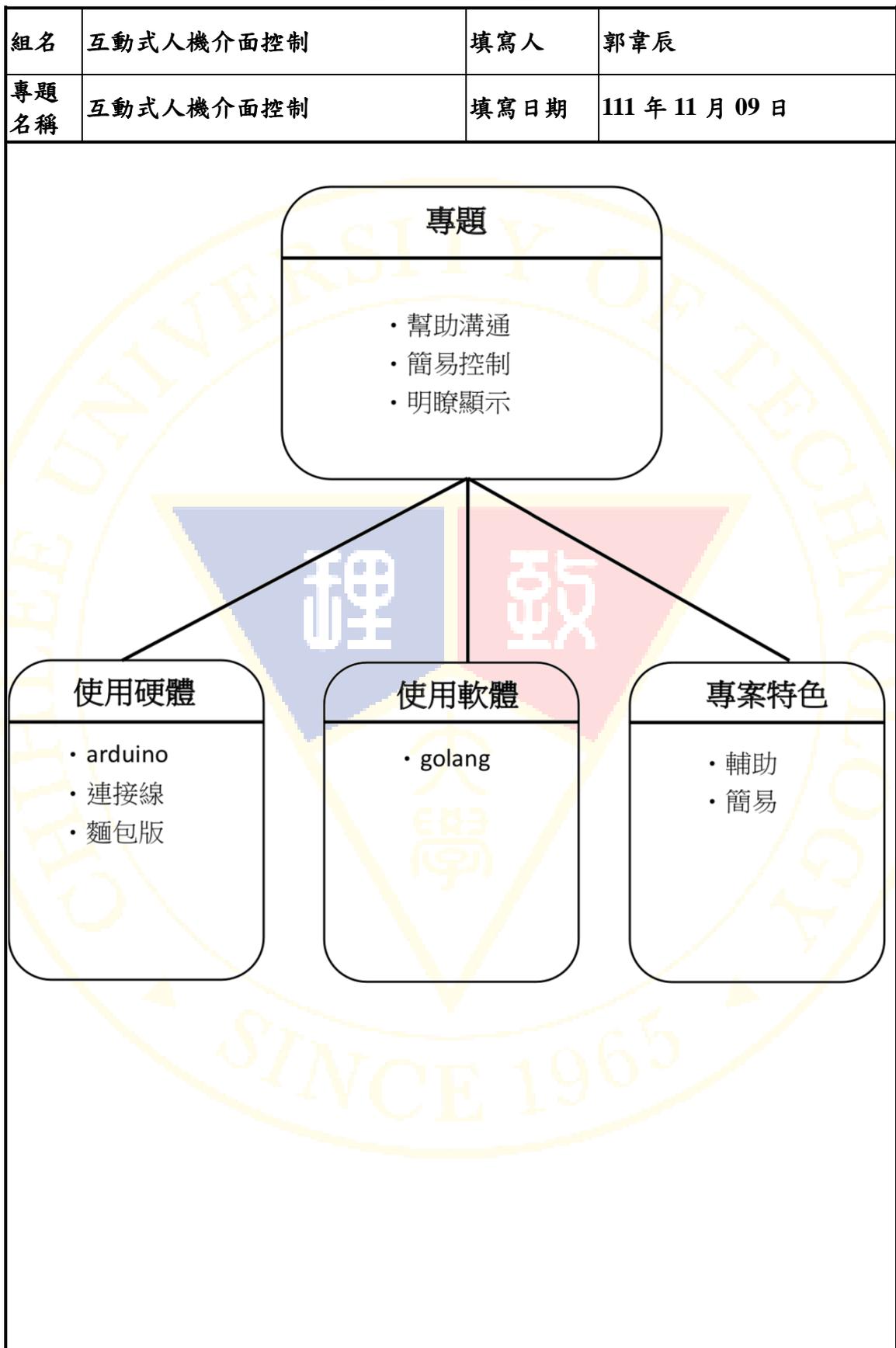
組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元	
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日	
編號	欄位名稱	型態	格式	範例
A	ㄅ	Char		ㄅ
B	文字輸入	TEXT		一尤✓

【活動圖】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	郭韋辰
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月09日



【類別圖】



【使用者操作手冊】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月11日

畫面編號	01	畫面名稱	開啟
系統畫面	ㄅ	ㄆ	ㄇ
	ㄏ	ㄏ	ㄏ
	ㄏ	ㄏ	ㄏ
	ㄏ	ㄏ	ㄏ
	ㄏ	ㄏ	ㄏ
	ㄏ	ㄏ	ㄏ
操作說明	使用者開啟本系統準備使用。		

【使用者操作手冊】

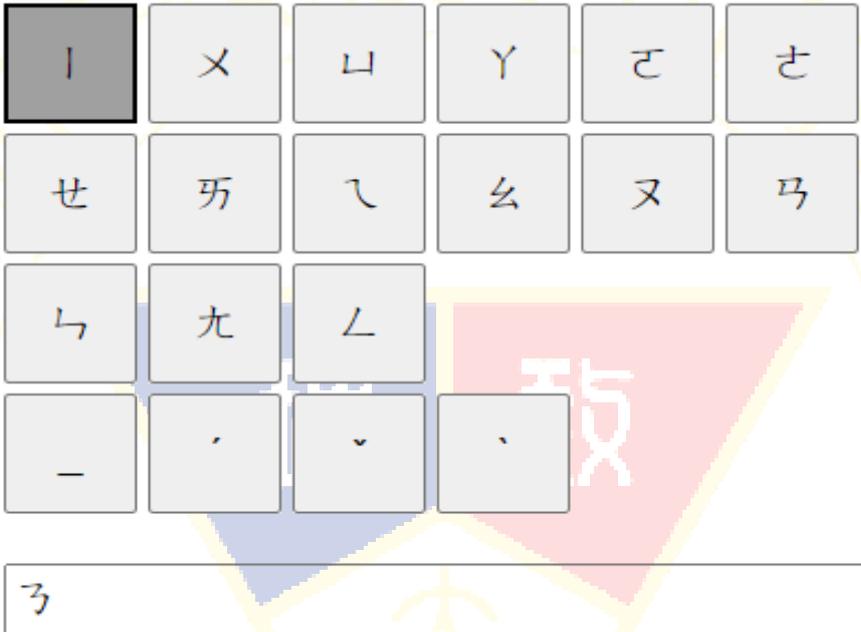
組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日

畫面編號	02	畫面名稱	移動 1																																																
系統畫面	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">ㄅ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄆ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄇ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">痛</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">癢</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">餓</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">渴</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td style="background-color: #cccccc;">ㄏ</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="height: 30px;"></td> </tr> </table>			ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	痛	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	癢	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	餓	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	渴	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ												
ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	痛																																												
ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	癢																																												
ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	餓																																												
ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	渴																																												
ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ																																																
操作說明	<p>使用者按下 Button1 選取格向右移一個方塊位置。</p>																																																		

【使用者操作手冊】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元				
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">畫面編號</td> <td style="width: 25%;">03</td> <td style="width: 25%;">畫面名稱</td> <td style="width: 25%;">移動 2</td> </tr> </table>				畫面編號	03	畫面名稱	移動 2
畫面編號	03	畫面名稱	移動 2				
系統畫面							
操作說明	<p>使用者按下 Button2 選取格向下移一個方塊位置。</p>						

【使用者操作手冊】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元				
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">畫面編號</td> <td style="width: 20%;">04</td> <td style="width: 20%;">畫面名稱</td> <td style="width: 40%;">選取聲母</td> </tr> </table>				畫面編號	04	畫面名稱	選取聲母
畫面編號	04	畫面名稱	選取聲母				
系統畫面							
操作說明	<p>使用者同時按下 Button1 與 Button2 選擇了選取格所在的聲母，文字方塊會顯示剛才使用者所選的聲母，系統自動跳到韻母選擇畫面。</p>						

【使用者操作手冊】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元				
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">畫面編號</td> <td style="width: 15%;">05</td> <td style="width: 15%;">畫面名稱</td> <td style="width: 55%;">選取韻母</td> </tr> </table>				畫面編號	05	畫面名稱	選取韻母
畫面編號	05	畫面名稱	選取韻母				
系統畫面							
操作說明	<p>使用者同時按下 Button1 與 Button2 選擇選取格所在的韻母，文字方塊會顯示剛才使用者所選的聲母。</p>						

【使用者操作手冊】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日

畫面編號	06	畫面名稱	選取聲調				
系統畫面	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	痛
	ㄌ	ㄌ	ㄌ	ㄌ	ㄌ	ㄌ	癢
	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	餓
	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	渴
	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ			
	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ			
ㄌ ㄌ							
操作說明	使用者同時按下 Button1 與 Button2 選擇選取格所在的聲調，文字方塊會顯示剛才使用者所選的聲調，並自動跳回聲母選擇畫面。						

【使用者操作手冊】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	陳柏元
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111 年 11 月 11 日

畫面編號	07	畫面名稱	選取快捷文字				
系統畫面	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	痛
	ㄌ	ㄌ	ㄌ	ㄌ	ㄌ	ㄌ	癢
	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	ㄎ	餓
	ㄆ	ㄆ	ㄆ	ㄆ	ㄆ	ㄆ	渴
	ㄩ	ㄩ	ㄩ	ㄩ			
	ㄩ	ㄩ	ㄩ	ㄩ			
ㄌ ㄏ 痛							

操作說明

使用者同時按下 Button1 與 Button2 選擇選取格所在的快捷文字，文字方塊會顯示剛才使用者所選的快捷文字，由於設定是文字因此選取後不會跳到韻母選擇畫面而是留在聲母選擇畫面讓使用者繼續使用。

【測試相關計畫】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	黎育亭
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年11月25日
<p>在專題決定主題後，在選定網頁要使用 HTML 還是 C 語言去寫，這讓我們苦惱了許久，最後發現若我們想要使用 Arduino 去控制網頁，HTML 是無法的因此最後是使用了 C 作為網頁的程式。在寫好網頁、Arduino 也架設好的狀態下，遇到了困難，兩者的銜接上出現了問題。</p> <p>在經過與指導老師的討論後，找出了能讓兩者銜接的方法，以下是我們預計的測試案例：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 確認點擊按鈕能成功移動選擇框2. 確認點擊相對應的按鈕後，選擇框會進行相對應的移動3. 確認當選擇框到行或列的最後一格時再點擊會移動到第一個4. 確認雙指同時點下時有成功選取注音且頁面切換5. 確認頁面切換到第二頁時，僅能再選取兩個注音符號6. 確認點擊聲符後頁面會回到第一頁			

【專案結案報告】

組名	互動式人機介面控制	填寫人	郭韋辰
專題名稱	互動式人機介面控制	填寫日期	111年12月5日
<p>目前我們在控制畫面上的操作已經能夠做出選拼音、關鍵字的操作，我們使用 Arduino 配合的撰寫軟體 Golang 編寫網頁的選項功能，並利用這兩項來操作我們的介面，在我們的介面中未來會增加更多的關鍵字與按鈕的順暢度，目前我們使用 Teachable Machine 的聲音辨識只設定了三個辨識結果分別為痛、口渴以及想上廁所，也會繼續改良並且增加更多辨識結果與配合患者的輔助聲音，分別是現在我們並還沒有讓目標族群(後天嚴重癱瘓者或嚴重神經損傷)的患者使用與測試，後續繼續研發時，會藉由找尋我們願意配合測試的患者，找尋缺點並繼續優化界面。</p> <p>未來方向，會往眼動儀方向去嘗試，在我們自己實際操作下有些方向或力道並無法完美的配合所有人，使用眼動儀來選字或表達自己的需求，能更快速方便，且不會因為力道問題消耗更多患者的體力</p>			

【會議記錄】

專題名稱	互動式人機介面控制				
會議編號	1	召集人兼主席	陳柏元	紀錄者	徐詩媛
討論主題	討論專題題目			會議時間	2022/02/05
				會議地點	致理科技大學
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. 找尋出主題方向 2. 分配每個人的分工		1. 主體 2. 工作分配		陳柏元/陳昱豪/郭韋辰/黎育亭/羅國宸/徐詩媛
本次會議內容	1. 組長分配給每個人工作 *老師說:依據個人能力做分配宜! 2. 訂定每一次的開會時間 每周開會一小時 3. 主題的方向: 機器人?辨識?				
決議事項 (與主席裁示)					
本會議中進行小組的分工，也已開始草擬之後的工作進度，讓專題慢慢步上軌道進行。 ● 提議多種可行的題目做表決					
請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	請簽名
下次會議	召集人	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	時間
					地點
預定討論主題	HOW 製作?用甚麼來做?				
指導老師意見					

【會議記錄】

專題名稱	互動式人機介面控制					
會議編號	2	召集人兼主席	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	
討論主題	HOW 製作?用甚麼來做?			會議時間	2022/05/31	
				會議地點	致理科技大學	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	表決出題目		1. 每人分別負責的事項 2. 決定了主題			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 開始陸續製作簡報 2. 軟體編成		1. Arduino 電路板製作組:陳柏元 2. 辨識區塊測試組:羅國宸/徐詩媛 3. Golang 程式編譯組:郭韋辰/陳昱豪/黎育亭 4. 簡報:全組員		陳柏元/陳昱豪/郭韋辰/黎育亭/羅國宸/徐詩媛	
本次會議內容	1. 簡報製作 2. 用了甚麼軟件編成: Arduino&Golang					
決議事項 (與主席裁示)						
本會議中分三個部分做進行, Arduino 電路板製作組/辨識區塊測試組/Golang 程式編譯組, 每個人有分別專精會做的項目, 做起來比較不費力。						
請簽名		請簽名		請簽名		
下次會議	召集人	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	時間	2022/06/17
					地點	致理科技大學
預定討論主題	介面設計與討論					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	互動式人機介面控制					
會議編號	3	召集人兼主席	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	
討論主題	介面設計與討論			會議時間	2022/06/17	
				會議地點	致理科技大學	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	分成三個小組各自進行各小組所被分配到的工作內容		Arduino 電路板製作組:電路板組件 辨識區塊測試組:聲音測試 ok Golang 程式編譯組:浮動鍵盤設定未完成 測試階段			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 暑假期間完成度至少 90% 2. 密集跟組長核對進度		三個小組分頭完成工作項目		陳柏元/陳昱豪/郭韋辰/黎育亭/羅國宸/徐詩媛	
本次會議內容	暑假期間因組員分別有北中南的同學，用 Googlemeet 做會議 Golang 的浮動鍵盤介面					
決議事項 (與主席裁示)						
無						
請簽名		請簽名		請簽名		
下次會議	召集人	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	時間	2022/09/28
					地點	致理科技大學
預定討論主題	總結					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	互動式人機介面控制					
會議編號	4	召集人兼主席	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	
討論主題	總結			會議時間	2022/09/28	
				會議地點	致理科技大學	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	無		三個小組分頭完成工作項目			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	項目整合		能將三個項目合併在一起		陳柏元/陳昱豪/郭韋辰/黎育亭/羅國宸/徐詩媛	
本次會議內容	<p style="text-align: center;">本會議在小組分三個小組別分頭進行項目，最後做一個整合。 接下來組員們準備簡報，準備好發表專題報告。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成果演示 2. 準備發表 					
決議事項（與主席裁示）						
本會議中我們在技術端，已來到了尾聲，接下來要準備專題的報告項目。						
請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	
下次會議	召集人	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	時間	2022/10/17
					地點	致理科技大學
預定討論主題	資料統整					
指導老師意見						

【會議記錄】

專題名稱	互動式人機介面控制					
會議編號	5	召集人兼主席	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	
討論主題	資料統整			會議時間	2022/10/17	
				會議地點	致理科技大學	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	無		PTT 檢查勘誤			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	PPT 彙整結果		PPT 整理		陳柏元/陳昱豪/郭韋辰/黎育亭/羅國宸/徐詩媛	
本次會議內容	<p>本會議中小組在——核對簡報流程以及檢查資料的勘誤。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 準備 PPT 發表 					
決議事項 (與主席裁示)						
本會議中我們在簡報端進行勘誤，以及順簡報流程，讓發表當天出錯率降低。						
請簽名		請簽名		請簽名		
下次會議	召集人	陳柏元	紀錄者	徐詩媛	時間	2022/12/18
					地點	致理科技大學
預定討論主題						
指導老師意見						

符號（公式）說明

Symbol	Meaning
Θ	Debye's constant or characteristic temperature
Ω	efficiency; number of molecules
Ψ	availability of a closed system
Δ	internal energy (change) of reaction
Φ	availability of a closed system
I	specific irreversibility
λ	critical state
M	Joule-Thomson coefficient
N	stoichiometric coefficient (number of moles in chemical equation)
E	cutoff ratio

