我的專屬翻譯蒟蒻

專題組員:宋晉德、黃瀚勳 專題編號:PRJ-NTPUCSIE-104-010 執行期間:104 年7月至105 年6月

1. 摘要

在平常生活中,可能會遇到身障 人士,但他們卻無法與我們順利地與 我們進行溝通,往往需要藉由平板打 字以利溝通的進行,即便如此,也需 花上好幾分鐘等待他們輸入完成。因 此,我們想到語音播放的方式,以及 導入機器學習的架構,來達成個人化 的需求;以方便在未來提供給更多需 要幫助的人。

接著,為了讓本次開發計畫的實 行順利,會有協助對象的案例;然後, 透過開發出來的應用軟體——只要在 平板上小鍵盤輸入,就會有聲音和顯 示畫面出來,以達成溝通的效果。而 且,輔助小鍵盤輸入的按鈕內容,會 以動態的方式顯示出來。〈參見 Figure 1〉

最後,本次計畫的開發,希望能 幫助到身障人士,並且讓他們在平常 生活中,也能像一般人一樣跟其他人 溝通。

關鍵字:機器學習、個人化、平板小 鍵盤、語音播放、輔助輸入。



Figure 1 應用呈現示意圖

2. 简介

●研究動機與研究問題●

我們有需要協助的對象,希望透 過本次計畫,可以實質地幫助到他, 以解決他平常生活中所遇到的問題。 以下為協助對象的案例說明〈以第一 人稱敘述〉:

才能順利打出一句話。」

從案例可知,傳統上的平板小鍵 盤輸入,不是專門做給特定對象來使 用,以致於沒辦法幫助到這些受到疾 病影響的人們,尤其是肢體有障礙的。

另外,在過去的研究中,有些是 利用文字編碼的方式減少鍵盤輸入的 按鈕,編碼方式必須先讓使用者了解 並且做記憶,是需要很多時間;再加 上,中文的編碼方式又會比英文更複 雜。又或者是透過字母分組的方式減 少按鈕,但是不會比傳統平板鍵盤輸 入的方式還要快。

但是如果,能在平板上開發出一 個輔助輸入的軟體,來幫助特定對 象,並且應用在生活中,也能跟大家 交談自若,不知道該有多好?

●文獻回顧與探討●

「身心障礙者中文替代鍵盤與輸 入法輔助學習系統之設計及應用成效 研究」〈吳武典 et al. 2011〉[1]主 要是設計適合腦性麻痺學生與智能障 礙學生使用的輔助鍵盤,並且架設系 統來讓他們利用輔助鍵盤來學習。但 是,這個輔助鍵盤,沒辦法根據使用 者習慣去做到鍵盤的動態顯示;再加 上文字編碼複雜,需要花時間去做記 憶。

「Method and apparatus for displaying a keypad arrangement on a selective call receiver 」〈Robert D. Fennell 1995〉[2]主要設計一個 裝置,可以把訊息做過濾與增修,並 且顯示到所選擇呼叫器上面。但是這 個裝置,輸入方式,需要事先編碼, 對於中文輸入,會有一大障礙。

「Method and device for input of text messages from a keypad」 〈Sreeram Balakrishnan et al. 1999〉[3]提供一個設計方法,讓文字 輸入可以排列在按鍵上面;按下去之 後,會排序候選組合。但是這個設計 方法,在輸入上面的速度,會比平板 小鍵盤輸入速度還要慢。

總結上述,從過往的研究中,可 以了解到,有些文字編碼複雜,則有 些沒辦法根據使用者習慣去做調整, 另外又有些在輸入速度上面又沒有比 平板小鍵盤輸入速度還要快;這些研 究仍然沒辦法解決協助對象現在所遇 到的困難。

所以,本次計畫會提出一個解決 方式:開發一個應用軟體,能直接承 載在平板上面,來輔助特定對象—— 導入機器學習的架構,做到個人化的 動態按鍵顯示,並且提升平板鍵盤輸 入的速度。另外,會把輸入訊息,以 WIFI DIRECT 方法傳送到另一個裝置, 顯示出來。而且為了做到跟其他人或 跟家人溝通,也會讓輸入訊息能透過 語音方式直接播放出來。

3. 專題進行方式

●研究方法及步驟●

在一開始為了方便瞭解本次計畫 的內容,所以設計出一個系統結構 圖,如Figure 2:



Figure 2 系統架構圖

從系統架構圖中,可以清楚了解 到,每一個步驟彼此之間的關係:

首先,**蒐集生活中常用到的句** 子。部分句子是透過觀察協助對象平 常有在用的句子去做紀錄;但是避免 資料量不夠,也有部分句子是透過網 路調查,向大家索取平常生活中會用 到的句子 〈如 Figure 3〉。



Figure 3 網路調查

Figure 3 是透過 Google 裡面的

表單功能來建立,目的是為了更快地 蒐集平常會用到的句子,以方便往後 建立龐大的資料庫。

再來,把蒐集到的句子,透過斷 句系統,去做斷句。就像是 Figure 4 圖中的「你有空嗎」,透過斷句系統, 就會產生如 Figure 5 圖中的「你|有 空|嗎」;另外,也會把斷句後的字詞, 有前後關係的放在一起,像是 Figure 6 圖 中 的 「(你,有 空)|(有 空, 嗎)|(嗎,#)」 < #為終止符號,代表一 個句子的結束 >。



Figure 4 常用生活句子



Figure 5 斷句之後的句子



Figure 6 字詞關係的建立

接著,把原來的句子、斷句之後 產生的字詞,以及字詞前後關係,存 放在資料庫系統裡面。另外,每次從 訊息框的內容或平常中生活用到句子 去做學習計數,會使 Figure 7 中的 count 數值增加;也就是說,如果依照 count 的大小去做排列,會發現數值大 的會在前面,代表是很常使用到的句 子〈或字詞〉。



Figure 7 資料庫系統的內容

Figure 7 資料庫系統內容,會存 放三個表單分別是 Voc、Relation、 Sentence。Voc 會有主鍵〈_id〉、存放 字詞〈content〉,以及計數字詞的使 用頻率〈count〉。Relation 會有主鍵 〈_id〉、索引鍵〈idl 和 id2 會索引到 表單 Voc 的主鍵位址〉,以及計數 idl 和 id2 索引到的字詞的關聯程度。 Sentence 會有主鍵〈_id〉、存放句子 〈content〉,以及計數句子的使用頻 率〈count〉。 然後,把建立好的資料庫系統讀 進來,並且建立動態結構存取,避免 頻繁讀取資料庫系統,造成系統負載 過量。

以下為動態結構示意圖:



Figure 8 第一層建立



Figure 9 第二層建立



Figure 10 第 N 層建立

在Figure 8圖中,第一層建立, 需先讀取 Voc 經過 count 計數排列之 後的字詞,並且依序存放。接著在 Figure 9 圖中,第二層建立,會把 Figure 8 圖中的字詞,再透過 Relation 去連結到跟它有關的字詞, 然後把它們依序讀進來並存放。 Figure 10 則代表往後幾層建立,都是 不斷的去連結它上一層的字詞,並且 把連結到字詞,依序讀進來並存放。

那麼,就可以把**建立好的動態結構,顯示到輔助的輸入按鈕**。如圖 Figure 11,當我按下「你」的按鈕之 後會變成如圖 Figure 12,並且「有空」 和「在」會顯示在新的按鈕上面。







Figure 12 按下「你」後的呈現

如果,輔助按鈕沒有顯示出,現 在想要按的按鈕,則需使用傳統小鍵 盤去做替代。但是,由於機器具有學 習功能,所以當不斷的學習到一定的 程度後,會慢慢地降低使用傳統小鍵 盤的頻率。

另外,在訊息框的部分,本次計 畫是透過 WIFI DIRECT 的技術去做傳 送訊息給接收端。

WIFI DIRECT 相關敘述如下:

「WIFI DIRECT 簡單來說就是兩台 有 WIFI 功能的裝置,以點對點的方 式,直接進行高速資料傳輸。不必再 經無線網絡連結就能建立溝通,作出 互相連線及傳送等功能。」[4]

接受訊息之後,會把訊息顯示到 裝置上面。如圖 Figure 13,當我們依 序按下「你」「有空」「嗎」,並且送出 訊息框內容之後,在另一個裝置會顯 示出「你有空嗎」。

你有空嗎

Figure 13 另一個裝置的訊息顯示

也會把接受到的訊息,用語音方 式播放出來。主要是為了加強溝通這 一塊,不再只是被動的跟別人溝通, 而是可以主動的向別人引起注意。像 是當想要詢問對方的時候,但是肢體 和語言都不方便;可是只要透過語音 播放「你有空嗎」,對方就會注意到。

●軟體開發環境與相關技術●

如圖 Figure 14,本次計畫的開發 環境是使用 Android Studio,因為協 助對象的裝置是使用 Android 的系統 環境;再加上, Android 系統可以支援 較多裝置,也方便本次計畫實作測試。



Figure 14 Android 開發環境

在斷字系統裡,本次計畫是採用 「中文分詞演算法—MMSeg」〈蔡志浩 2000〉〈如Figure 15〉[5]。所引用到 的 lib 可以從開放式資源去下載。壓 縮 後 的 檔 案 名 稱 為 com. chenlb. mmseg4j。

Intro	oduction
The C and sy printed	hnese writing system, as Hung and Tzeng (1981) and DeFrancis (1984) pointed out, maps onto spoken language at both morphemic Ilabic levels. As a result, characters are distinct in written Chinese. On the other hand, word boundaries are absent from conventionally and written Chinese text.
	结告,不定原系人士们亦与何的预测政策的 预测教行了理想。我们认识对一个正法规模 或规则,不是我们还是是人民的对于一个正法的问题。 我们就是你说是我们的学生是一个正正的问题是明, 我就是我们的时候生命。
Diffic	ulties in the Word Identification Process the word is such a fundamental inspirat, unit, it is necessary to identify words in Chinese text to that computational analysis and and of Chinese text or demonder Haware, them are difficulties with the word identification process.
	递去,不乏 資界 人士 紙 武寨 利用 预期 到 歐美 的 類識 學校 " 谁断 」 孝伽 , 过起昨 有 一 企 若 學經 欄 重 第 美 光學 著作 均 变成模成 扎 化 能 割 對手

Figure 15 中文分詞演算法 MMSeg

MMSeg 相關敘述如下:

「它使用兩套演算法與四個模糊 解析規則,據稱能達到 98.41% 中文斷 詞準確率。這樣的準確率已經近似於 大陸中科院的 ICTCLAS,此外 mmseg4j 在 斷 詞 速 度 表 現 良 好 , 高 達 1900kb/s(Simple 版本),根據實測表 示比 Paoding 還快。此外,mmseg4j詞 庫採用 utf-8 編碼(不像 ICTCLAS 使用 GB)而且可以自訂,因此只要替換詞庫 就可以用來將優美的正體中文進行斷 詞。」[6]

另外,我們為了避免所取得的斷 字系統 API 有斷得不是很完美的地 方,在進入斷字系統前,我們預先得 將句子裡所包含的詞彙先檢查是否存 在於我們的詞彙資料庫中予以句子相 應的處置,再將它送至斷字系統,這 樣一來,我們除了有 API 內建的字典 庫,亦可將我們的資料庫當作是另一 部自訂的字典好讓系統更符合使用者 的需求。

在資料庫系統的部分,本次計畫 是使用 Android 內鍵的 SQLite 〈如 Figure 16 〉。 只 要 引 用 android.database.sqlite的檔案,便 可以使用它裡面的 API。



Figure 16 Android SQLite

Android SQLite 相關敘述如下:

「它是一個開放的小型資料庫, 它跟一般商用的大型資料庫有類似的 架構與用法,例如 MySQL 資料庫。應 用程式可以建立自己需要的資料庫, 在資料庫中使用 Android API 執行資 料的管理和查詢的工作。儲存資料的 數量是根據裝置的儲存空間決定的, 所以如果空間足夠的話,應用程式可 以儲存比較大量的資料,在需要的時 候隨時可以執行資料庫的管理和查詢 的工作。」[7]

在WIFI DIRECT 的部分也是使 用 Android 內建的 lib 〈如 Figure 17〉。需要引用的 lib 是 android.net.wifi.p2p。



Figure 17 Android WIFI DIRECT

Android WIFI DIRECT 相關敘述如下:

「使用 Wi-Fi Direct 技術可以讓 具備軟件支持的設備在沒有中間接入 點的情況下進行直接互聯。 Android 4.0 (API 版本 14)及以後的系統都提 供了對 Wi-Fi Direct 的 API 支持。通 過對這些 API 的使用,可以實現支持 Wi-Fi Direct 的設備間進行相互探測 和連接,從而獲得比 Bluetooth 更遠 距離的高速數據通信效果。」[8]

在語音播放的部分,則是使用 Android Text to speech 〈如 Figure 18〉,它可以把文字敘述轉成語音。引 用的 lib 是 android. speech. tts。另 外,由於 Android 系統預設的 Pico TTS 不支援中文語音播放;所以,需要 到 Android 的 APP STORE 安裝「Google 文字轉語音」。



Figure 18 Android Text to speech

●硬體設備與測試方式●

硬體設備使用到兩個平板和一個 平板架。輸入輔助按鍵的平板型號是 Nexus 7〈如 Figure 19〉。顯示輸入畫 面的平板型號是 Asus ME301t〈如 Figure 20〉。平板架型號則是 JOY Unite MNU107 〈如 Figure 21〉。



Figure 19 Nexus 7



Figure 20 Asus ME301t



Figure 21 JOY Unite MNU107

測試方法,會在兩個平板上都安 裝開發出來的應用軟體,而且會把輸 出平板透過平板架架設在協助對象輪 椅旁邊的鐵管上。然後,會送出輸入 平板的內容,並顯示內容在另一個平 板畫面上,以及播放語音。



Figure 22 實際測試畫面

如圖 Figure 22,只是我們還沒把 顯示畫面的平板架設在輪椅旁邊。

●主要困難與解決方式●

最困難的部分,就是機器學習的 架構要怎麼建立。透過不斷的跟指導 教授討論,以及腦力激盪之後;終於 把機器學習之過程的概念給弄出來。

●開發之相關成員● 人員三位:兩位專題生、一位指

●開發時程●

導教授。

上學期是討論專題的方向。到下 學期才開始實作:1月、2月是構思機 器學習的架構,以及各個技術的測試 〈WIFI DIRECT、語音播放、斷句系 統……等等〉。3、4月是開始整合各個 技術,並且建立機器學習的架構。5月 是測試各個功能,並且新增新功能。6 月是專題發表。

4. 主要成果與評估

●軟體實作畫面●

以下為安裝在平板上面之應用軟 體的實作畫面:

在本次計畫的軟體介面大致會有 兩種模式:第一種是一般的輸入模 式,第二種是可以選擇要播放之檔案 的演講模式。

進入到一般輸入模式,如圖 Figure 23,會有兩種方法去提升我們 的輸入速度:第一種是搜尋句子,第 二種是去按底下九宮格的動態按鈕。 第一種搜尋句子,就是左上角的「搜 尋句子」,需先輸入內容之後,再按左 上角的搜尋句子去做更新,接著在右 上角的搜尋框框,選擇想要的句子, 如圖 Figure 24。第二種動態按鈕九宮 格,過程就是當我點選「我」的按鈕 之後,會把按鈕的內容去做關聯性的 更新,如圖 Figure 25。

下一頁的按鈕,可以進入到同層 中的下一頁。主層按鈕是到換回第一 層第一頁。清除按鈕,可以把訊息框 內容做清除。



Figure 23 輔助輸入畫面



Figure 24 搜尋句子



Figure 25 點選「我」之後

另外,如果在演講模式下,圖 Figure 26,只要把想要演講內容的檔 案放在應用軟體的相關目錄下,並且 排列好要演講的檔案。接著,便可以 從應用軟體畫面去點選要語音播放的 檔案,並且顯示畫面至另一個裝置 上。當演講完第一份檔案,也需要再 選取下一個要播放的檔案,便可以繼 續播放,以此類推。當演講完之後, 也可以切回一般模式,跟台下的人做 互動。

0 tt m #			
A3題目由來	e與動機.t	xt	
A4系統架構	2.txt		
A4系統結構	i3.txt		
A0摘要.txt			
A1開場.txt			
A2開發經過	i.txt		
A4系統架構	Ltextspe	ech.txt	
A4系統架構	L_wifidire	ct.txt	
A5目前困境	l.txt		
A6未來展望	l.txt		
大綱-Future	e.txt		
大綱-How.t	xt		
大綱-Proble	em.txt		
大鋼-When	txt		
		Ω	

Figure 26 演講模式

●測試環境與效能評估● 測試環境設定:I、協助對象同時 使用兩隻手,且兩手都只有使用食指 輸入。II、測五種情境,加總起來。
III、學習資料:以協助對象日常生活 使用為主 IV、情境中句子,只要意思 相同便可以,如「吃飽了嗎」,打成「吃 飽沒」。以下為測試數據的情境內容:

> 情境一: 吃飽了嗎 中午要吃哪裡

那家好吃嗎 一起去啊

情境二: 下禮拜要專題展了耶 你準備好了嗎 我好緊張喔 一起加油吧

情境三: 嗨,好久不見 最近都在幹嘛啊

情境四: 我肚子痛 我想上廁所 可以幫我打電話給我媽

情境五: 這題你會嗎 可以做一次 我還是不太了解 叫老師

Figure 27 中,分別對輸入裝置做 500、1000、5000 句的學習;並且測試 兩種不同情況,第一種會學習測試數 據的句子,第二種則是不會學習測試 數據的句子,想加以探討事先學習句 子,是否會對整體的測試速度提升。 並且,在兩種情況下,探討輔助輸入 是否會提升整體的速度。另外,在第 一種情況下,想了解輔助輸入句子的 完整度,與速度之間的關係。

為了方便圖表建立,所以把 Figure 27 的表格數值加總。如 Figure 28。另外,未學習測試數據,會因為 資料量不夠大,導致於必須使用平板 內建的小鍵盤來輸入。

學習資	有學習測試數據	未學習測試
料數量	〈句,字數,完整句,不完整	數據
〈句子	句,純輸入句,時間〉	〈句,字數,
可以重		時間〉
複〉〈句〉		
500 句	(4, 20, 1, 2, 1, 118),	(4, 19, 124),
	(4, 19, 2, 1, 1, 106),	(4, 27, 180),
	(2, 12, 0, 0, 2, 76),	(2, 14, 95),
	(3, 18, 3, 0, 0, 66),	(3, 20, 130),
	(3, 40, 1, 1, 1, 200)	(3, 24, 159)
1000 句	(4, 19, 2, 1, 1, 107),	(4, 19, 128),
	(4, 21, 1, 2, 1, 105),	(4, 27, 185),
	(2, 12, 1, 0, 1, 61),	(2, 14, 87),
	(3, 19, 2, 0, 1, 89),	(3, 20, 123),
	(3, 42, 2, 0, 1, 103)	(3, 24, 163)
5000 句	(4, 19, 2, 1, 1, 106),	(4, 19, 126),
	(4, 21, 3, 0, 1, 88),	(4, 27, 183),
	(2, 12, 1, 0, 1, 53),	(2, 14, 89),
	(3, 18, 3, 0, 0, 68),	(3, 20, 126),
	(3, 42, 2, 0, 1, 99)	(3, 24, 162)

Figure 27 五種情境下的輸入狀況與 學習資料比較

學習資料	有學習測試數據	未學習測試數據
500 句	(16, 109, 7, 4, 5, 566)	(16, 104, 688)
1000 句	(16, 113, 8, 3, 5, 465)	(16, 104, 686)
5000 句	(16, 112, 11, 1, 4, 414)	(16, 104, 686)

Figure 28 數值加總後的學習比較



Figure 29 有學習和未學習之輸入速度 (Y)與學習句子資料量(X)的折線圖

如圖 Figure 29,可以了解有先學 習數據會比沒有學習數據的在輔助輸 入速度上面,有明顯的提升。另外, 在有學習數據的狀況下,會發現當學 習句子的資料量越大時,輸入速度也 會提升;但是,在沒有學習數據的狀 況下,學習句子的資料量越大時,輸入 速度不會有明顯的提升。也就是 說,本次計畫的應用軟體,必須學習 到一定的量之後——當要輸入某個句 子時,正好是之前有學習過的句子; 而且,輸入時,跟平板的小鍵盤比, 速度會比較快。

比較完有學習和未學習之間的關 係之後,我們想了解,有學習測試數 據是如何提升輸入的速度;我們會從 完整句、不完整句、純輸入句的實驗 數據來討論。



Figure 30 有學習之不同學習句子資料

量(X)的輸出句子結果(Y)之完整性比 較長條圖

如圖 Figure 30 可以觀察到,學 習句子的資料量越大時,在純輸入句 子和不完整句上面的次數會比較少, 相對的它在完整句的次數會比較多。 也就是說,學習句子的資料量越大 時,會使完整句次數增加,進而造成 輔助輸入之整體性的速度增加。

●軟體優點與未來發展●

本計畫的應用軟體,透過機器學 習的方式,可以慢慢地提升輔助輸入 的速度。並且在軟體的一般模式下, 協助對象在未來可以透過平板跟別人 交談;另外,在演講模式的下,也可 以站在演講台上,跟大家分享自己的 看法。

●心得●

透過本次計畫,除了可以提升自

已的程式實力之外,對軟體的架構也 會有一定的了解。再加上,本次計畫 是從無到有,所以從一開始的摸索階 段,到之後的開發軟體,都有很深的 感觸。

另外,覺得最有趣的部分就是, 在一開始摸索階段的時候,有玩到腦 波感測器;讓我對穿戴式裝置,有很 大的著迷。

5. 結語與展望

藉由此作品,我們希望可以讓更 多身障朋友重拾自信,搭起他們的溝 通橋樑,並融入一般人的社會中,讓 他們的生活更加多采多姿、溝通更加 地無障礙。

在「未來發展」有提到,現階段 可以做。但是希望在未來,也能再增 加大數據的應用;類似一開始的 Google 調查常用句子那樣,只是大數 據的資料會更加龐大。另外,也希望 導入雲端的技術,提供各種情境的資 料庫,供人下載。

6. 銘謝

感謝一起開發的夥伴和協助本次 計畫的指導教授。

7. 參考文獻

[1] 吳武典、王華沛、陳明聰。身心障 礙者中文替代鍵盤與輸入法輔助學習 系統之設計及應用成效研究。July 2001。國立台灣師範大學特殊教育學 系。 [2]Robert D. Fennell • Method and apparatus for displaying a keypad arrangement on a selective call receiver • July 1995 • Motorola, Inc. •

[3]Sreeram Balakrishnan, Xixian Chen, Yu Dong • Method and device for input of text messages from a keypad • Sept. 1999 • Motorola, Inc. •

[4]WIFI DIRECT 技術介紹。

http://app-island.com/app/3571/% E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%98%AF%20Wi-Fi%20Direct%EF%BC%9F%E5%A6%82%E4 %BD%95%E5%88%A9%E7%94%A8%E5%AE%8 3%E4%BE%86%E5%82%B3%E8%BC%B8%E6% AA%94%E6%A1%88%EF%BC%9F [5]蔡志浩。中文分詞演算法— MMSeg。2000。 [6]MMSeg 技術介紹。

http://blog.pics.ee/2010/10/mmse g4j-java-55.html

[7]Android SQLite 技術介紹。

http://www.codedata.com.tw/mobil e/android-tutorial-the-3rd-class -3-sqlite

[8]Anroid WIFI DIRECT 技術介紹。 http://www.webtag123.com/android /34928.html