

手套滑鼠

顏嘉良 老師 德明財經科技大學 資訊科技系 jlyen@takming.edu.tw	許庭維 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 to26842@yahoo.com.tw	謝秉育 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 eric1995840807@gmail.com
吳于帆 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 a26187835@gmail.com	王崇愷 學生 德明財經科技大學 資訊科技系 kevin9014@yahoo.com.tw	

摘要

使用滑鼠與鍵盤的時候，是否有時候會覺得有點麻煩呢？因為還要手移開打字的鍵盤去放到滑鼠上，我們的構想就是一個可穿戴在手上的『手套滑鼠』，所有滑鼠上的功能，在我們所製作的手套滑鼠上都有，手套滑鼠是集結一個使用方便及快速的構想，讓使用者在打字的時候可以做到手不用離開鍵盤也可以控制滑鼠，將彎曲感測器與壓力感測器結合在 Arduino 板上，再透過程式的撰寫與數值的測試，讓滑鼠游標在螢幕上可以做到跟有線滑鼠甚至是無線滑鼠一樣的靈敏度，可能剛開始的使用者會很不習慣，因為滑鼠的游標是讓手指去控制的，大約練習 15~20 分鐘左右，就會開始習慣了，手套滑鼠的發明讓坐辦公室、做會計的人，在打字方面可以更迅速，而且手套滑鼠是採用藍芽傳輸系統，不用像一般的滑鼠要接線，無線滑鼠雖然不用接線，但是它還是需要一個可以反光的地方來倚靠才能操作，且不操作時也須擺置空間，但手套滑鼠卻不用任何額外的空間來放著使用，只要把手一直放在鍵盤上就可以迅速切換進行操控了。

關鍵字：Arduino、滑鼠、藍芽、手勢操控、無線遙控。

1. 緒論

1.1 研究動機

此一發想是想到通常一般人使用桌上型電腦時，往往滑鼠與鍵盤的操作是同時必須的，但每當雙手同時敲擊著鍵盤時，又有使用滑鼠的需求，某隻手就必須離開鍵盤去尋找並碰觸滑鼠，為了讓這隻手在鍵盤與滑鼠轉換控制上更加順暢，因而我們想到了手套滑鼠的概念。

1.2 研究目的

手套滑鼠所想要達到的一個目標，就是經過無線的方式，讓使用者在同時操作鍵盤與滑鼠的時候，花在鍵盤與滑鼠之間的轉換時間是最少，滑鼠的靈敏度當然也是手套滑鼠很重要的一個重點。我們希望讓手套滑鼠可以像傳統滑鼠一樣，可以自然直覺地使用它，而不用去擔心買來以後有不會使用或需要長時間練習使用的問題，我們測試結果是新手大約只需要使用 15 分鐘左右就可以上手了，對於需要快速使用電腦打字或是玩電腦遊戲的人來說，這是一個非常實用的發明。

1.3 研究方法

我們分別在手套的食指、中指、無名指與大拇指位置加裝「彎曲感測器」與「壓力感測器」，透過彎曲與按壓，經由連接的 Arduino 將類比訊號轉換成數位訊號再經由藍牙無線傳輸到電腦，再經過程式的撰寫，即可傳遞滑鼠訊號至電腦，達到手勢操控的功能，詳細功能測試會在以下實作部分進行解說。

2. 相關文獻與技術探討

2.1 相關文獻探討

Arduino Leonardo

Arduino 的 Leonardo 是一個基於微控制器板 ATmega32u4。它有 20 個數字輸入/輸出接腳（其中 7 可以用作 PWM 輸出和 12 為模擬輸入），一 16 兆赫的晶體振盪器，一個微型 USB 連接，電源插孔，ICSP 插頭，和一個復位按鈕。它包含支持微控制器所需的一切；只需用 USB 連接線連接到電腦或 AC 轉 DC 轉換器或電池將電源接入即可。Leonardo 板不同於所有前面幾代面板的，是如上所述的微控制器 ATmega32u4 具有內置的 USB 通信，省去了二級處理器。這允許 Leonardo 板可以直接模擬成滑鼠及鍵盤來傳遞訊號給電腦，而不用再使用虛擬（CDC）的串列傳輸 com port 接口了[3]。



圖 2.1 Arduino Leonardo

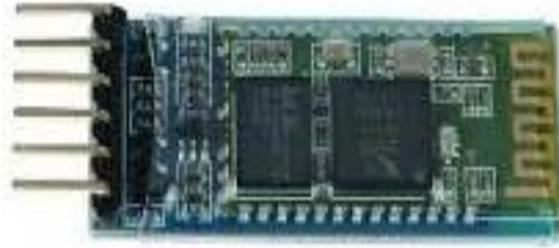


圖 2.2 HC-05 藍牙模組

HC-05 藍牙模組

HC-05 藍牙模組是一個易於使用的藍牙 SPP（串行端口協議）模組。此串列藍牙模組是完全合格的藍牙 V2.0+ EDR（增強數據速率）並達到 3Mbps 調整完整的 2.4GHz 射頻收發器。它採用 CSR 的 BlueCore 04，外接單芯片藍牙系統，採用 CMOS 技術，與 AFH（自動適應跳頻功能）。它具有面積小（12.7mmx27mm）的特點。

壓力感測器

壓力感測器是彎曲壓力傳感器的一種，簡稱 FSR，FSR 是一種隨著有效表面上壓力增大而輸出阻值減小的高分子薄膜，簡單的來說，FSR 是一個可以根據受力大小產生不同電阻變化的元件。

FSR 的基本原理：本身他是一個電阻，隨著感受到了力量越大，電阻會逐漸變小；力量和電導($\text{conductance}=1/r$) 成正比，所以我們可以經由感應到的電阻值回推受力大小。

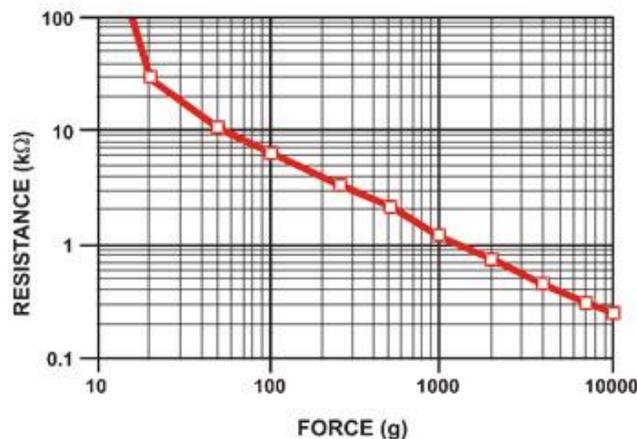


圖 2.3 壓力感測器壓力與電阻的變化關係



圖2.4 壓力感測器

因此，加諸不同的力量（擠壓、重量），便會得到不同的電阻，進而改變從 Arduino 類比輸入腳位所讀取到的電壓值。不過施加壓力的力道與電阻之間的變化關係，並非線性，如圖 2.3 所示。

此種壓力感測器價格低、容易使用，但不精確，不可用來偵測確實的力道或重量，而是應該取出幾個範圍，譬如無壓力、有點壓力、中等壓力、很大的壓力、等等，然後加以運用[10]。

4.5 吋彎曲感測器

我們選用的 Flex 傳感器有 4.5 吋長，基本上可視為一個可變電阻，通過將傳感器彎曲的角度加大，可以量測到傳感器的電阻將隨之增大，使用上如坊間任天堂電力手套即為一例。未彎曲傳感器前，其電阻值大約為 $10\text{K}\Omega$ ，隨著彎曲曲率增加，其電阻值大約可增加至 $30\sim 40\text{K}\Omega$ 。彎曲感測器是一種藉由彎曲程度的多寡來改變電阻值的一種感測器，因此就算是極微小的彎曲變化，它都可以感應到並且給予一定物理量的電阻變化。



圖2.5 彎曲感測器4.5吋

2.2 相關技術探討

這是我們測量彎曲感測器的讀值，以每彎曲五度所量到的電阻值為基準，而為了要找到最適合與彎曲感測器串聯的電阻，所以量測出彎曲感測器的電阻值。

角度(每五度遞增)	電阻值(大約值)	角度(每五度遞增)	電阻值(大約值)
90	10k	40	14.5k
85	10.5k	35	15k
80	11k	30	15.5k
75	11.5k	25	16k
70	12k	20	16.5k
65	12.5k	15	17k
60	13k	10	17k
55	13.5k	5	17.5k
50	13.5k	0	18k
45	14k		

圖 2.6 彎曲感測器電阻測試

3. 系統實作

3.1 系統架構

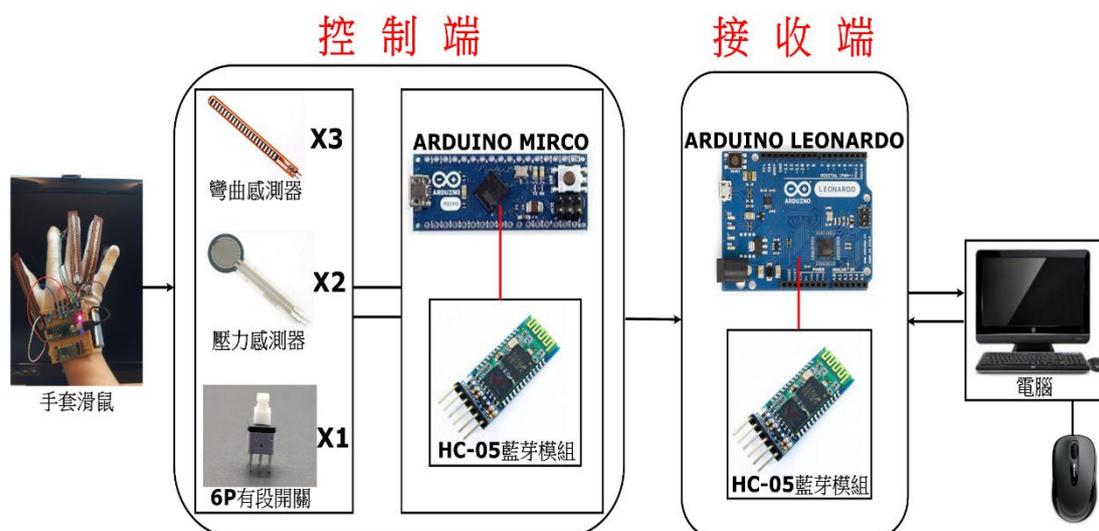


圖3.1 系統架構圖

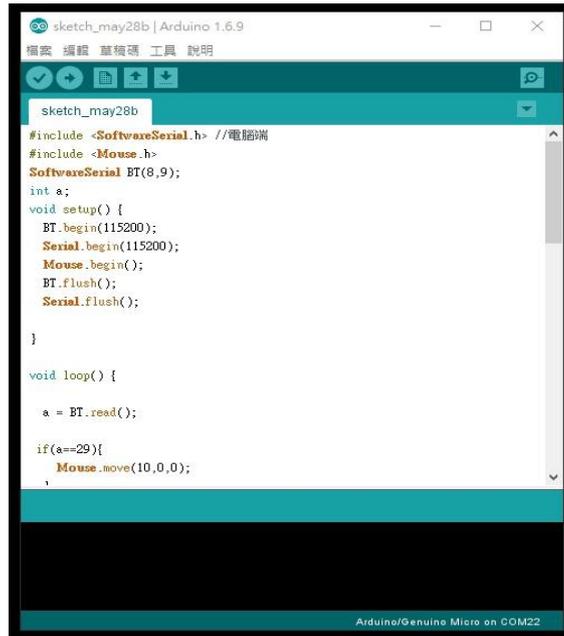


圖 3.2 Arduino IDE

3.2 系統軟體配置

我們使用的軟體開發環境為 Arduino IDE，可以在不同的作業平台上撰寫，不管是 Windows、蘋果電腦還是 Linux，都可以使用以開發 Arduino。軟體使用上，視窗中間為程式撰寫區，下方是相關的訊息顯示區。

3.3 系統硬體配置

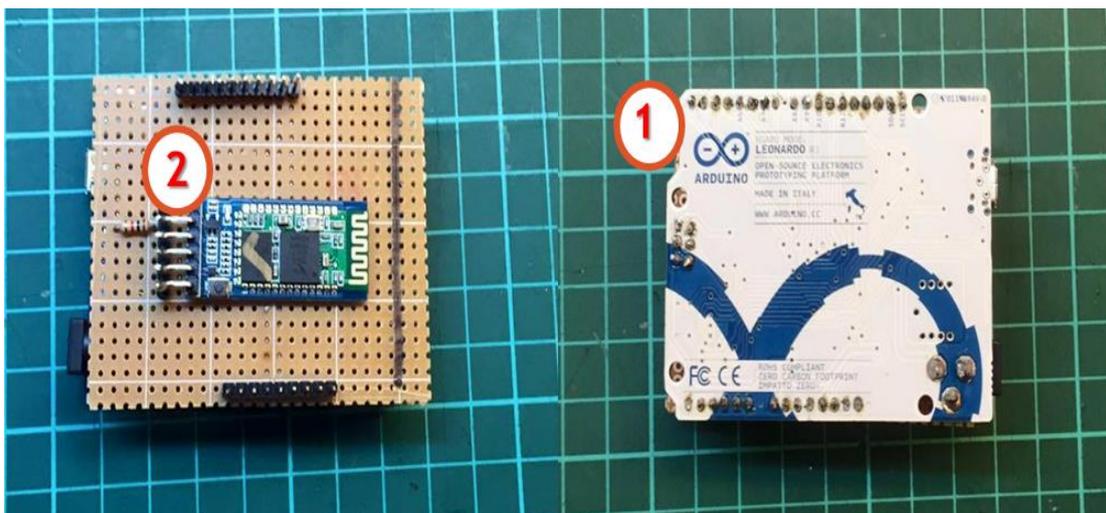


圖 3.3 手套滑鼠接收端(1. Arduino Leonardo 2. HC-05 藍牙模組 3. 其它電子零件)

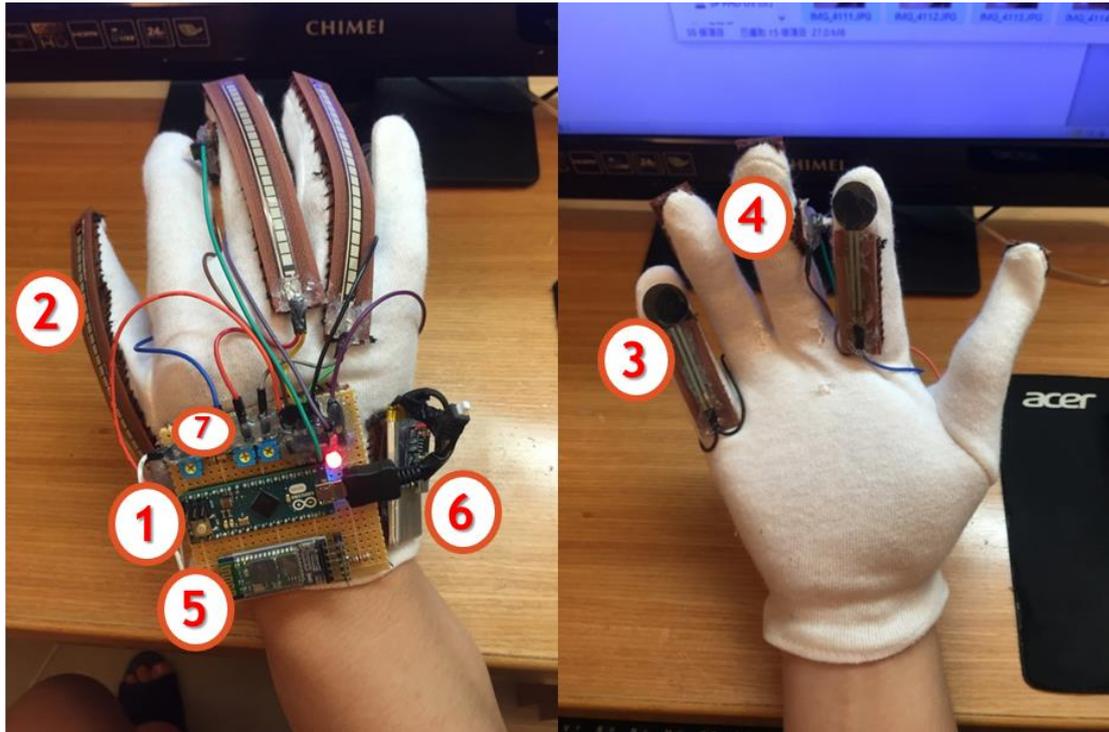
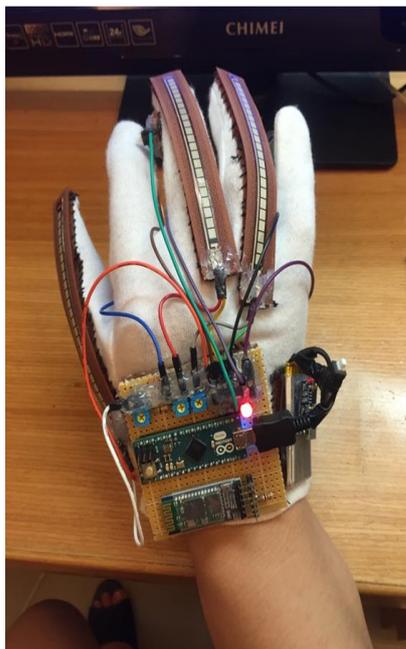


圖 3.4 手套滑鼠控制端 (1. Arduino Mirco 2. 彎曲感測器 3. 壓力感測器 4. 6p 有段開關 5. HC-05 藍牙模組 6. 鋰電池與充電模組 7. 可變電阻 8. 其他電子零件)

3.4 操作說明



Step.1 電腦接收端接到電腦、控制端開啟電源開關與切換開關，LED則會亮起就可以開始動作

Step.2 一開始戴上手套、手指微彎放鬆，滑鼠為靜止狀態

Step.3 大拇指向右移，滑鼠右移

Step.4 大拇指左移，滑鼠左移

Step.5 中指向下，滑鼠下移

Step.6 中指向上，滑鼠上移

Step.7 無名指向下，滑鼠滾輪下移

Step.8 無名指向上，滑鼠滾輪上移

Step.9 食指往下點擊為滑鼠左鍵點擊，而常壓搭配大拇指與中指的移動可以做到滑拖移的動作

Step.10 小指往下點擊為滑鼠右鍵點擊

Step.11 如果電池沒電的話能使用充電模組充電

4. 結果與比較

在本研究中，我們完成了下列成果：

- (一) 找出適用於手套滑鼠之手勢控制方法，能夠快速且輕鬆的做出操控滑鼠的手勢動作。
- (二) 成功的利用手指彎曲、點擊動作來達成滑鼠的游標移動、點擊、滾輪捲動頁面的功能。
- (三) 使用HC-05藍牙模組達到無線傳輸的功能，使手套滑鼠更具便利性。
- (四) 利用可變電阻讓使用者可依個人化調整滑鼠移動靈敏度。

與現有相關產品的比較：

- (一) 與現今最常見的光學滑鼠或無線雷射滑鼠比較，在實際操作上，手套滑鼠可以在邊打字時邊切換滑鼠動作，可不必像一般滑鼠一樣，例如像是在打字打到一半時，可能發現之前打錯了某個字需要修改，這時手就必須離開鍵盤去移動滑鼠游標選字，這時如果是手套滑鼠，手依然可放在鍵盤上，只需動一下手指即可切換到使用手套滑鼠，並將游標移到想要改的字旁邊，省去了手去摸滑鼠且來回切換移動的時間。
- (二) 手套滑鼠由於是直接穿戴在手上操作，不須像一般滑鼠一樣需要在一個平面放置來操控，相對來講比較省空間。若剛好處在一個沒有多餘空間來放置滑鼠的地方的話，則手套滑鼠是理想的選擇。
- (三) 另外還有一種控制滑鼠的技術是影像辨識，利用影像設備來偵測手部位置移動的變化控制滑鼠游標，此種控制方式雖與手套滑鼠一樣直觀輕鬆操縱，但可能會受到活動範圍的限制，還有遮蔽性的問題，在價錢方面，影像辨識系統也較為昂貴。
- (四) 此手套滑鼠初次使用時，一般使用者僅需用個15至20分鐘的練習時間就可以輕鬆上手，但對與手指關節活動較有困難的使用者而言，基本上是不適合也不建議使用的。

5. 結論與未來方向

5.1 結論

本專題做出來的手套滑鼠，具有創新性與實用性，改善了日常生活中在操作滑鼠上的一些不便之處，使操作電腦時順暢度增加，配上簡單的操作方法加上可依個人感覺調整滑鼠靈敏度的特性，使得大多數的使用者都能夠接受，目的就是希望所有使用者都能感受到人鼠合一的感覺。

5.2 未來方向

後續工作上，首先我們希望能夠再添加製作可以調整各個手指靈敏度數值的電腦端程式，讓使用者能依自己的感覺去調整靈敏度，找到最適合自己的手感。其次，我們希望進一步縮小電腦接收端硬體的部分，讓攜帶起來更方便。第三，我們希望在手套滑鼠上，增加一般滑鼠沒有的 PAGE UP、PAGE DOWN、或使用者自訂的鍵盤功能，讓我們所設計製作的手套滑鼠，在運用上能夠更多元更方便。

參考文獻

- [1] Arduino 基本介紹 <http://icerc.tnssh.tn.edu.tw/download/epaper/epaper43/20091130.pdf>
- [2] Arduino Uno 控制板 <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno?setlang=cn>
- [3] Arduino Leonardo 控制板 <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardLeonardo>
- [4] Arduino Due 控制板 http://twarm.com/commerce/product_info.php?products_id=1291
- [5] Arduino Mega 2560 控制板 http://twarm.com/commerce/product_info.php?products_id=4558&sid=db1f810f4a5c27e9fbf2e35c9c439c08
- [6] Arduino Mega ADK 控制板 http://twarm.com/commerce/product_info.php?cPath=157&products_id=2940
- [7] 各控制板比較表 <http://hanmajor.blogspot.tw/2013/10/arduino.html>
- [8] Leonardo 與 Uno 的比較 <http://yehnan.blogspot.tw/2013/09/arduinoleonardouno.html>
- [9] 彎曲感測器 <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Flex/FlexSensor.pdf>
- [10] 壓力感測器介紹 <http://thats-worth.blogspot.tw/2014/07/fsr-force-sensing-resistor.html>
<http://yehnan.blogspot.tw/2013/09/arduinoforce-sensitive-resistor.html>
- [11] 微動開關介紹 <http://andy41058.pixnet.net/blog/post/28134559-%E5%BE%AE%E5%8B%95%E9%96%8B%E9%97%9C>
- [12] HC-05 藍芽模組補充說明 1 <http://swf.com.tw/?p=759>
- [13] HC-05 藍芽模組補充說明 2 <http://swf.com.tw/?p=750>
- [14] HC-05 藍芽模組規格書 <file:///C:/Users/Eric/Downloads/HC-05%E8%A6%8F%E6%A0%BC%E6%9B%B8.pdf>