

專題名稱：以物聯網技術和預測模型建構坐姿正確度之應用系統
校名與科系：國立聯合大學 資訊管理學系
專題學生：莊學欣、呂芳芸、徐薇雅
聯絡人姓名與 E-mail：徐薇雅 fgh1502003@gmail.com

壹、前言

數位時代來臨對人們生活的影響。隨著網際網路的發展，各項電子產品深植於人們的生活當中，無論辦公、娛樂、學習，通通離不開電腦，不僅能為人們帶來便利以及娛樂，也豐富了人們的生活，然而不當的使用習慣將影響人們的健康，例如：久坐導致腰酸背痛、常看螢幕導致視力退化。

使用電腦時姿勢不良恐引發後遺症。長期的姿勢不良容易導致腰酸背痛，更甚者會有脊椎側彎的問題，由此陷入惡性循環之中。除此之外，因姿勢不良而太靠近或長時間盯著螢幕，除了導致近視加劇外，更可能導致飛蚊症，家長們總是為了孩子而對此感到憂心。

事後補救不如事先預防。對於坐姿不良造成的後果，大多都是病痛已發生後才去做事後補償，大則需要開刀，小則依靠復健，與其事後花費金錢與時間去做治療，在日常生活中進行預防才是改善的最好方法。

市面預防性產品強制力不足，效果存疑。市面上關於坐姿矯正的設備大致兩類：

1. 使用拘束裝置。
2. 設計符合人體工學的椅子或坐墊，讓使用者坐在上面時能保持良好姿勢。

使用拘束裝置設備的共通點為「沒有強制力」，大人或許還會顧及自身健康而自律，然而青少年、兒童只要沒有人盯著便會迫不急待的將拘束裝置拿掉。而符合人體工學的產品為顧及舒適度，就算不考慮自律性問題，在沒有強制力的狀況下，越坐越歪、越靠越前，也不會怎麼樣，是否能真正達到矯正效果，還有待商榷。

確實改善現代人電腦使用習慣並促進健康，本團隊使用物聯網技術，以提醒或強制操控電腦的方式來矯正使用者的使用習慣，為使用者的健康把關，防範因坐姿不良而產生的後續病痛，並分為「健康管理模式」與「家長模式」，依照情境需求改變提醒方式。

貳、系統簡介

如圖 1 所示，計時器會不斷地抓取感測到的數據存入資料庫，當使用者選取模式後，才到資料庫取得資料，回傳給 Java 中的程式計算，如果使用者在選擇模式的時候選擇健康管理模式，將會進入上方的使用提醒功能，如果選擇家長模式，將會進入下方的使用鎖定電腦功能。

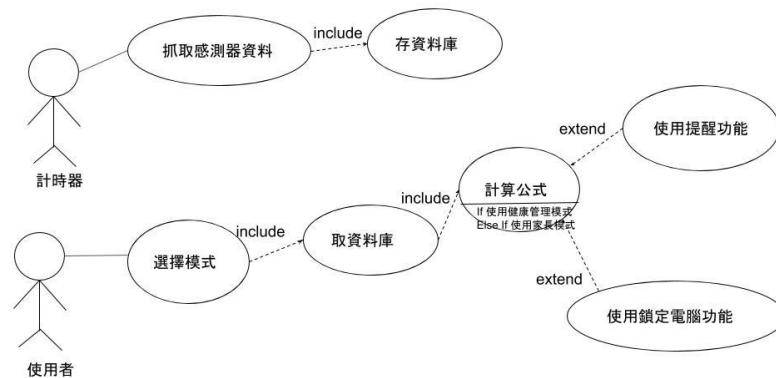
本系統使用了兩個資料表，其一為 FSR 測器的資料，以時間和感測器的 id 為主鍵來
二為 HC 資料表，記錄著超音波感測器的資料，以時間為主鍵來儲存
超音

Time	id	FSR_value

資料表，記錄著壓力感測器收集到的數據，其二為 HC 資料表，記錄著超音波感測器的資料，以時間為主鍵來儲存波感測器所收集到的資料。

Time	HC1_value	HC2_value

圖 1. 需求分析圖



參、 系統特色




健康管理模式：現代上班族，多數坐在椅子上的時間超過一天的三分之一，而其中以坐在電腦前為最多，本系統提醒您隨時注意坐姿，避免因長期姿勢不良導致後遺症。健康管理模式下，在電腦前若判定為坐姿不良。僅在螢幕上跳出小小的提醒視窗。



家長模式：本系統特別提供家長模式服務，為幫助家長預防兒女因使用電腦時姿勢不良導致疾病，當家中兒女使用電腦時若彎腰駝背、過度靠近螢幕，系統判定為坐姿不良會跳出占滿螢幕的警告視窗並把螢幕鍵盤鎖定，使電腦無法被繼續使用，如不改正姿勢將無法繼續使用，透過強制要求使用者坐好坐正，達到眼睛保健與預防脊椎側彎。

肆、 系統開發工具與技術

一、軟硬體介紹資料

表 1. 坐姿矯正椅之硬體設備列表

	<p>< Arduino D1 板 ></p> <p>具有 WiFi 模組 ESP-8266EX，可以直接連接網路，ADC 引腳及 I/O 引腳可以方便資料的傳遞，電源使用常見的 Micro USB 來傳輸。</p>
	<p>< 超音波感測器 ></p> <p>能夠以超音波的形式來測量距離，4 個引腳可以跟 Aduino D1 板相連接。</p>
	<p>< 壓電式壓力感測器 ></p> <p>用來測量壓力，2 個引腳分別接於正負極使用。</p>

	<p><麵包板></p> <p>各種電子元器件可根據需要任意插入或拔出，元件可以重複使用。</p>
	<p><10Ω 電阻></p> <p>控制某一部份電路的電壓和電流比例，可以分配電路不同部份的電壓比例，或是限制流經某一段電路的電流。</p>

本系統為了能收集到坐姿的，採用了以上相關硬體設備，如表 1 所示

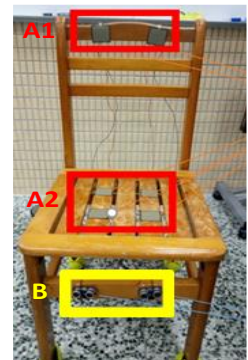
在軟體開發工具部份，包括以下六點：

1. 本系統採用 MySQL 關聯式資料庫管理系統來進行資料的儲存。
2. 使用 phpMyAdmin 作為在網頁管理資料庫的工具。
3. 感測器資料的接收與轉送，則是使用 ARDUINO 的官方軟體。
4. 使用 PHP 語言撰寫存取資料庫相關程式。
5. 使用 Java 語言撰寫鎖屏及鎖滑鼠和鍵盤的程式。
6. 使用 IBM 的 SPSS Statistics 建構機器學習，這個統計軟體能使我們方便、快速且正確地得到回歸分析的模型。

二、姿勢矯正椅介紹

本系統在姿勢矯正椅上加裝了壓力感測器以及超音波感測器用以收集資料，並透過 WiFi 傳遞坐姿資訊至資料庫。而姿勢矯正椅外型如圖 2，可依感測器的不同分為 A 區（壓力感測器）及 B 區（超音波感測器）。

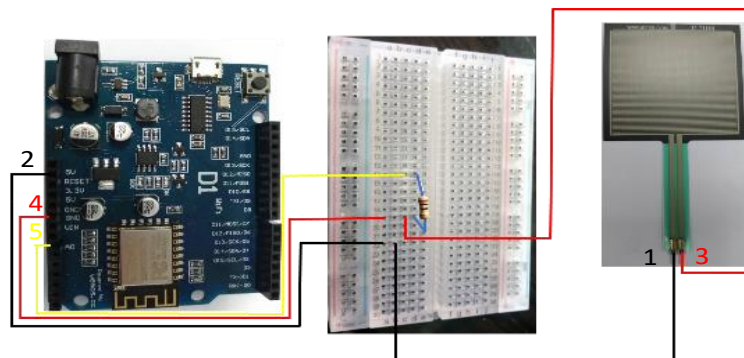
圖 2. 坐姿矯正椅



A 區：在不同位置安裝了 6 塊壓力感測器，分為 A1 及 A2 區，A1 裝有 2 塊壓力感測器，A2 裝有 4 塊壓力感測器，目的是根據所得之壓力值來判斷坐姿是否正確

而壓力感測器的安裝方式如圖 3 所示：

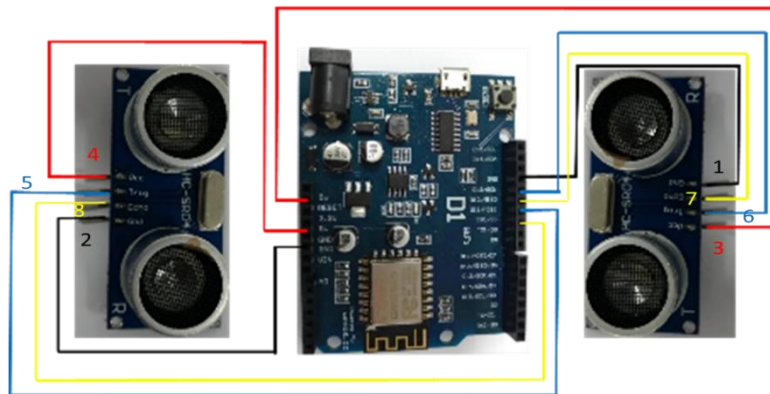
圖 3. 壓力感測器安裝圖：黑線（1、2）為負極，紅線（3、4）為正極，黃線（5）則是資料傳遞的接口，加裝了電阻之後壓力感測器的資料才不會飄。



B 區：安裝了 2 個超音波感測器，超音波感測器能測量距離，根據所得之距離能夠判斷坐姿中雙腳的姿勢。

而超音波感測器的安裝方式如圖 4 所示：

圖 4. 超音波感測器安裝圖：黑線（1、2）為負極，紅線（3、4）為正極，藍線（5、6）和黃線（7、8）則是資料傳遞的接口。



三、預測模型之介紹

線性迴歸是一重要統計模型，常用於模擬依變數與一個或多個自變數變量間的關係，且廣泛應用於各領域，如流行病學、金融學、經濟學、環境科學。(Jiang, Y. and Li, H., 2014)

線性關係指的是將兩個變數的關係以直線方程式來做表達，並以相關係數表示兩變數間關連強度，相關係數越大，表示線性關聯越強，反之則是越弱，而迴歸分析是運用變數間關係來解釋與預測的方法，而在線性的關係假設是成立的情況下，迴歸分析以線性方程式進行統計分析，因此稱為線性迴歸。通常線性迴歸會以兩個或兩個以上變數先進行相關係數檢驗其關聯強度，接著以迴歸進行統計決策。(黃哲賢，2012)

線性迴歸公式如下： $y = \sum_{i=1}^m \beta_i x_i + C$

表 2. 線性回歸公式符號說明表

符號	說明
y	坐姿分數
x_i	第 <i>i</i> 項感測器的資料
i	第 <i>i</i> 項感測器
m	共有第 <i>m</i> 項感測器
β_i	x_i 變動一單位後， y 的變動量
C	常數

伍、 系統使用對象與環境

針對工作使用電腦長期久坐者本系統設計了健康管理模式如圖 5、圖 6 所示：



圖 5. 未使用本系統時，坐在普通未裝製感測器的椅子時，當坐姿不正確，因為沒有提醒，不容易察覺到容易持續錯誤坐姿下去，從而導致腰痠背痛或者脊椎側彎等問題，之後為了治療身體，不僅要承受病痛，也需要花錢和花時間去治療，努力工作賺錢，卻因為工作帶來的病痛花治療，實在是不划算，不如一開始的時候注意自身的坐姿，免除後面帶來的麻煩。

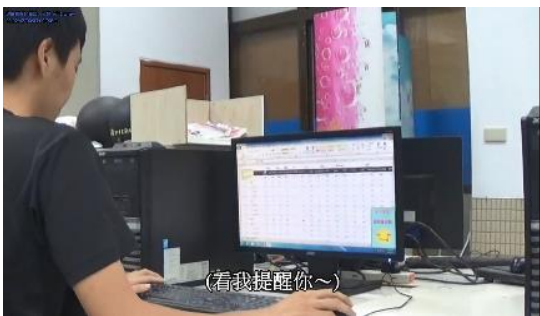


圖 6. 使用本系統後，坐在坐姿矯正椅上，只要當坐姿不正確時，偵測到的數據會利用機器學得習到的模組，進行坐姿正確度判斷，若坐姿不正確，便會在電腦下方跳出小提醒框，提醒使用者該坐回正確坐姿，因為本團隊相信會需要此系統的使用者，是因為需要有外物提醒自己，便會自行坐回正確坐姿。

針對家中兒女玩電腦坐姿不良者本系統設計了家長模式如圖 7、圖 8 所示：



圖 7. 未使用本系統時，當小孩未坐正坐姿，家長會不斷的叮嚀，然而家長的叮嚀通常沒有效果，多講幾次反而容易造成孩子的反彈，最終還是不會坐正姿勢，將會因為姿勢的問題，導致視力下降的問題，造成視力的傷害是很難被挽救的，不如從一開始防範於未然。



圖 8. 使用系統後，當小孩在使用電腦時未坐正姿勢，電腦將會鎖定畫面及鎖定鍵盤和滑鼠，只有當小孩恢復正確坐姿，才能夠繼續使用電腦，這時不用家長的提醒，小孩便會因為想要使用電腦，而乖乖坐正姿勢，讓孩子和家長之間因為叮嚀坐姿的爭吵減少，促進家庭和諧。

陸、 結論及未來發展

根據實際使用過後的感想，我們可以得出結論，本系統確實可以有效的在日常生活進行姿勢的矯正，讓原本可做可不做、完全自由心證的預防性措施能夠得到確實的落實，達到預防及矯正、減少不良坐姿發生時間的效果，在未來的應用上，不只可以用於

上班族，學生、家庭管教均可使用，無論是在工作場合或在家中都可進行健康的管理，幫助家長預防孩子脊椎側彎及視力下降的問題，不僅為家長們省心省力，也透過系統改善青少年近視及脊椎側彎逐年增加的問題，讓他們免於因姿勢不良而帶來疾病與後遺症，守護他們的健康。

在未來的發展上，雖然本系統目前的功能已經能滿足強制矯正坐姿這件事，但在感測器及程式上，仍有需要改進及完善的部分。

感測器方面:

1. 使用精確度更高的感測器，以增加數據的可信程度。
2. 增加感測器的數量，以增進識別坐姿的精確程度。
3. 不將感測器直接安裝於椅子上，而是將感測器包裝成坐墊，提升靈活性及舒適性。
4. 在不影響數據傳輸性能的情況下，減少 D1 板的使用，使多個感測器能共同使用一塊 D1 板，以降低成本。

程式方面:

1. 增加「模型建立」功能，為使用者量身打造專屬的模型，以提升判斷的精確程度。
2. 改進使用介面，令操作流程更順暢。
3. 隱藏程式，以確保被管控者無法隨意關閉程式。

期望能透過本系統做為基礎，繼續開發新型態的健康管理系統，不僅能發掘新的商業機會，也為社會創造福祉。

柒、 參考資料

1. Jiang, Y. and Li, H. (2014), Penalized weighted composite quantile regression in the linear regression model with heavy-tailed autocorrelated errors, Journal of the Korean Statistical Society, Vol. 43, Issue 4, pp.531-543
2. 黃哲賢(2012)，應用線性迴歸模型於射頻 IC 特性預測，國立交通大學電機學院電機與控制學程碩士論文。