

全國高級中等學校專業群科 108 年專題及創意製作競賽

「專題組」作品說明書



群 別：電機與電子群

作品名稱：智慧坐墊

關 鍵 詞：坐姿，健康，身材

目錄

| | | |
|----|-----------------|----|
| 壹、 | 摘要..... | 1 |
| 貳、 | 研究動機..... | 1 |
| 參、 | 研究方法..... | 2 |
| | 一、 研究流程..... | 2 |
| | 二、 使用材料及工具..... | 4 |
| 肆、 | 研究結果..... | 9 |
| | 一、 電路設計..... | 9 |
| | 二、 手機介面..... | 10 |
| | 三、 成品展示..... | 11 |
| 伍、 | 討論..... | 11 |
| | 一、 坐姿調整..... | 11 |
| 陸、 | 結論..... | 11 |
| 柒、 | 參考資料..... | 12 |

表目錄

| | |
|------------------------------|---|
| 表 1 時間分配表 | 2 |
| 表 2、FSR406 規格表 | 4 |
| 表 3、HC-05 腳位 | 5 |
| 表 4、Aduino MEGA2560 規格 | 5 |

圖目錄

| | |
|---------------------------------|----|
| 圖 1、坐姿不良與久坐導致痠痛 | 2 |
| 圖 2、研究流程圖 | 2 |
| 圖 3、開啟程式 | 3 |
| 圖 4、時間設定倒數程式 | 3 |
| 圖 5、壓力感測元件 | 4 |
| 圖 6、藍芽模組(HC-05) | 5 |
| 圖 7、Aduino MEGA2560 | 6 |
| 圖 8、APP Inventor 製作順序 | 6 |
| 圖 9、Tinkercad 製作順序 | 7 |
| 圖 10、Arduino 藍芽設定 | 8 |
| 圖 11、Aitium Designer 製作順序 | 8 |
| 圖 12、電路圖 | 9 |
| 圖 13、雕刻電路 | 9 |
| 圖 14、手機介面 | 10 |
| 圖 15、成品展示 | 11 |

全國高級中等學校專業類群 108 年專題及創意製作競賽

【智慧坐墊】

壹、 摘要

現代社會有很多慢性疾病是源自於日常生活中的，而我們應該試著避免那些不良的壞習慣，我們發現肥胖是個很重要的原因，但我們無法控制一個人的飲食或是否運動，所以我們想到不如讓人不要做太久也是一種方法，而且可以自由控制自己想做的時間。

我們利用藍牙模組連結手機 APP 來讓時間控制更自由，更可以藉由手機來看看自己坐了多久了，利用壓力感測電阻來感測是否有坐到，它很薄，基本上做下去是不會有感覺的，所以跟原本坐墊的感覺幾乎是一樣的，桌面配置 LED，可以提醒是否有坐姿不良的情況，如果有便會亮燈，最後如果設定的時間一到，便會使繼電器啟動蜂鳴器，逼迫當事人起來動動。

貳、 研究動機

在這個科技發達的時代，很多工作必須坐在辦公室內工作，工作這樣長久的坐著，其實是個隱形殺手，公司為了獲利一定會精簡人力，精簡人力代表每個人必須分到的工作會變多，這樣便導致加班的現象隨處可見，為了早點下班就會一直坐在電腦桌前直到工作告一段落，日以繼夜的工作導致休息時間不夠了，更不用提起身運動了。漸漸的慢性疾病等問題便找上門來，剛開始可能沒感覺，但等到老年時便會造成諸多不便。(示意圖如圖 1)

身為學生的我們，常常面對著巨大的課業壓力，這導致我們常常一整天都待在書桌前，每次起身時常常腿酸腳麻，甚至腰酸背痛，因此我們希望可以有個助手來提醒我們，這樣或許可以改善這樣不好的陋習，也可以定時的活動身體和喝喝水。



圖 1、坐姿不良與久坐導致痠痛

參、 研究方法

一、 研究流程

(一)時間規劃

專題的時間分配如下表 1：

表 1 時間分配表

| | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|----|
| 1. 購買材料 | | | | | | | |
| 2. 蒐集資料 | | | | | | | |
| 3. 程式設計 | | | | | | | |
| 4. 電路設計 | | | | | | | |
| 5. 操控介面 | | | | | | | |
| 6. 初版製作 | | | | | | | |
| 7. 終版製作 | | | | | | | |
| 8. 成品測試 | | | | | | | |

(二) 研究步驟

專題的研究步驟如下圖 2：



圖 2、研究流程圖

(三) 操作步驟

智慧坐墊的操作步驟如下圖 3、圖 4

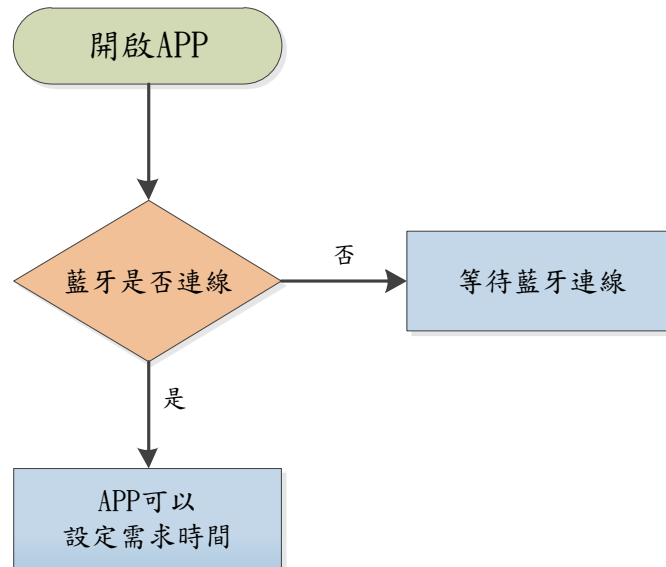


圖 3、開啟程式

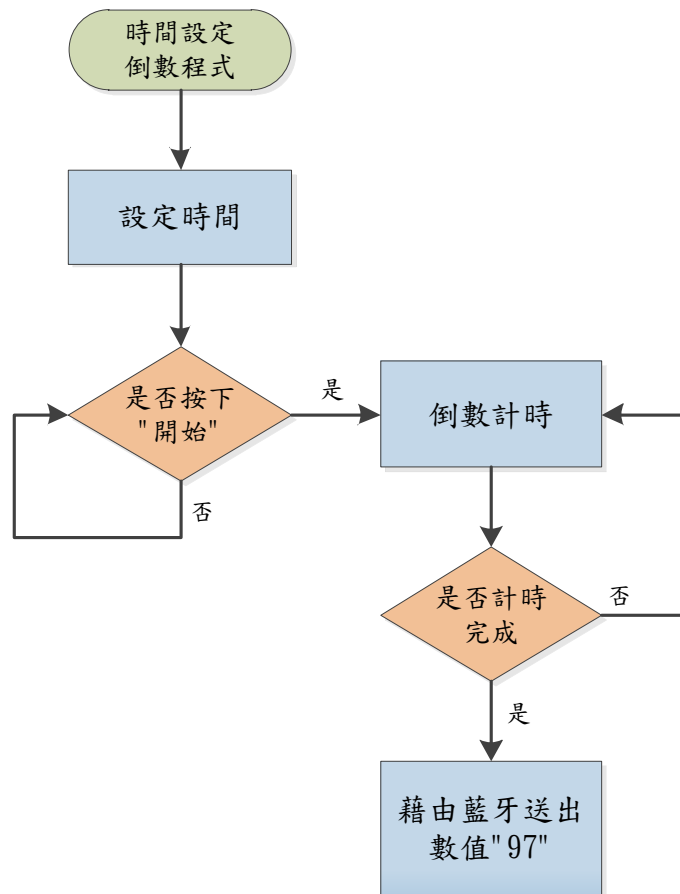


圖 4、時間設定倒數程式

二、 使用材料及工具

(一) 零件介紹

1、 壓力感測元件(FSR406)

FSR406 壓力感測元件(如下圖 5)很輕也很薄，電阻值會隨受到的壓力而改變電阻值，受到的壓力越大電阻值越小，我們透過他感測是否有受到壓力，藉此做出坐姿矯正。FSR406 規格如下表 2。

表 2、FSR406 規格表

| | |
|------|-----------|
| 長度 | 8.9cm |
| 寬度 | 4.5cm |
| 感應區域 | 4.5*3.8cm |
| 測量範圍 | 100g-10kg |

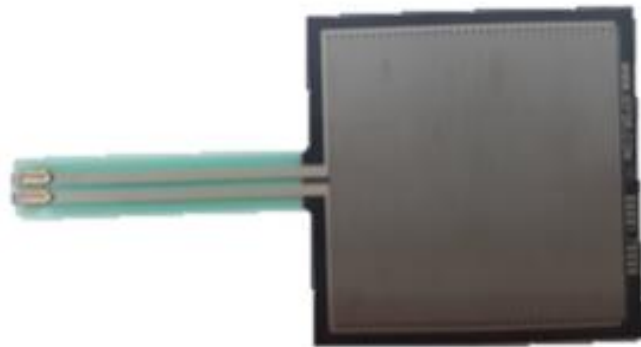


圖 5、壓力感測元件

2、 藍牙模組(HC-05)

市面上的藍牙裝置通常都屬於“slave (從端)”設備，像藍牙滑鼠、鍵盤、藍牙 GPS、藍牙遙控玩具…等等。藍芽模組大多都是 HC-05 或 HC-06，HC-05 和 HC-06 的主要差異在於主、從模式的設定，以及設置模組參數的 AT 命令的支援程度。HC-05 通常支援 30 多道 AT 命令，HC-06 只支援少數 AT 命令。而我們是使用 HC-05(如下圖 6)，HC-05 腳位如下表 3。

表 3、HC-05 腳位

| | |
|--------|-------|
| 回應命令模式 | KEY |
| 正電源 | VCC |
| 接地 | GND |
| 傳送 | TXD |
| 接收 | RXD |
| 狀態 | STATE |



圖 6、藍芽模組(HC-05)

3、 Arduino MEGA2560

Arduino Mega2560 (如下圖 7)是基於 ATmega 2560 的單片機開發板。該開發有 54 個數字輸入/輸出引腳，16 路模擬輸入，4 個 UART (硬件串口)，1 個 16MHz 的晶振，1 個 USB 接口，1 個電源接頭，ICSP 接口以及復位按鈕組成。它包含了單片機運行所需的所有要素，使用 USB 連接線將其連接到計算機，利用 AC-DC 適配器或電池供電後即可使用 Mega 能與絕大部分為 Genuino Uno 設計的 sheild 兼容。規格如下表 4。

表 4、Aduino MEGA2560 規格

| | |
|-------------|-------|
| 工作電壓 | 5V |
| 外接電壓 | 7-12V |
| 模擬輸入輸出口 | 16 個 |
| 時鐘頻率 | 16MHZ |
| 閃存空間 | 256KB |
| 3.3V 管腳輸出電流 | 50mA |



圖 7、Arduino MEGA2560

(二) 軟體介紹

1、APP Inventor

App Inventor 是一款可以簡單設計 Android 手機程式的工具。書寫方式採用了類似積木的堆疊方式呈現，不是傳統複雜的程式碼，因此適合初學者；且介面外觀簡明扼要，使用方式簡易，在雲端即可完成設計。我們透過手機操作介面，使時間控制上更加自由，更附加了提醒功能。

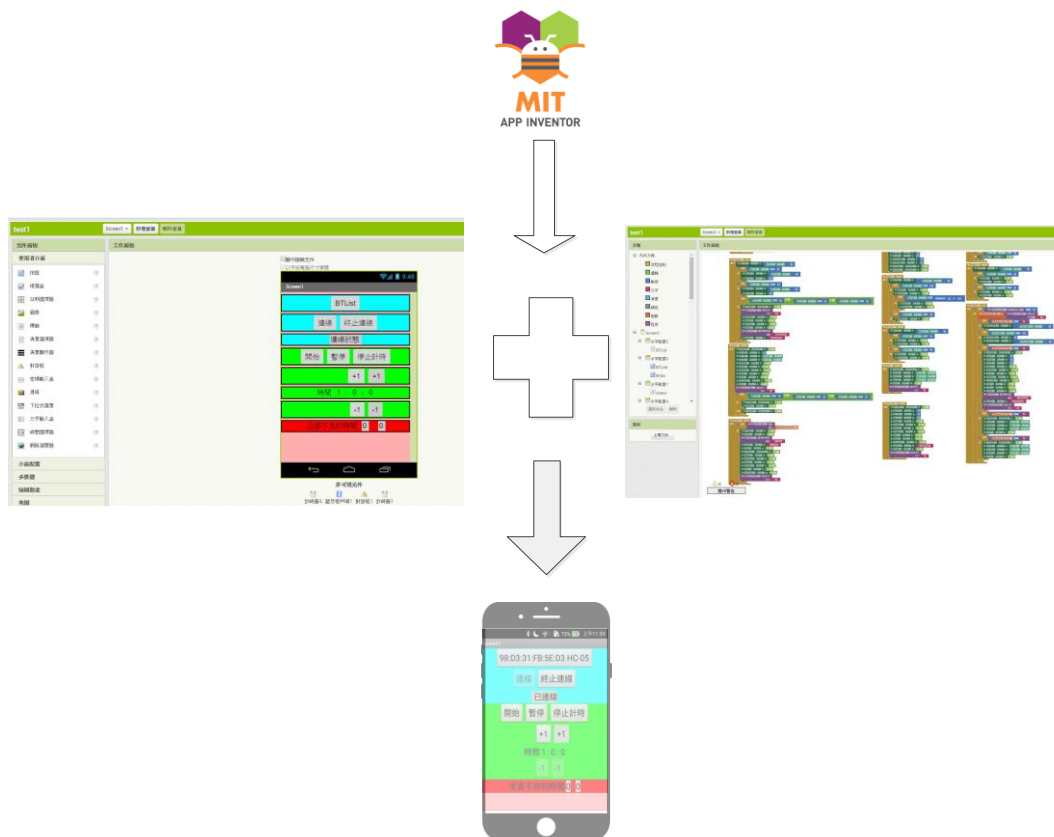


圖 8、APP Inventor 製作順序

2、Tinkercad

Tinkercad 是屬於線上版軟體，操作介面簡潔易懂。網站除了內建常用的幾何圖形元件，也可以使用其他使用者分享的模型，利用剪貼的方式，就能製作出各式各樣的 3D 模型。經過 Tinkercad 設計後，再連接到 3D 列印機，將成品印出。而我們用此列印出我們的部分外框。



圖 9、Tinkercad 製作順序

3、Arduino

Arduino 可以讓你的計算機能夠擁有感應、控制真實世界的的能力，而不僅局限於鍵盤、鼠標、屏幕、揚聲器等單一的標準 I/O 設備。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。

```

SoftwareSerial I2CBT(10, 11); //定義Arduino PIN10及PIN11分別為RX及TX腳位
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    I2CBT.begin(9600); //bluetooth baud rate
}
void loop() {

}

```

圖 10、Arduino 藍芽設定

4、Altium Designer

Altium designer 是 altium 公司開發的一款電子設計自動化軟體，用於原理圖、PCB、FPGA 設計。結合了板級設計與 FPGA 設計。2005 年之前叫做 Protel。收購來的 PCAD 及 TASKING 成為了 altium designer 的一部分。2009 年推出 altium designer winter09。在高速電路板布線方面，可進行差分對布線。

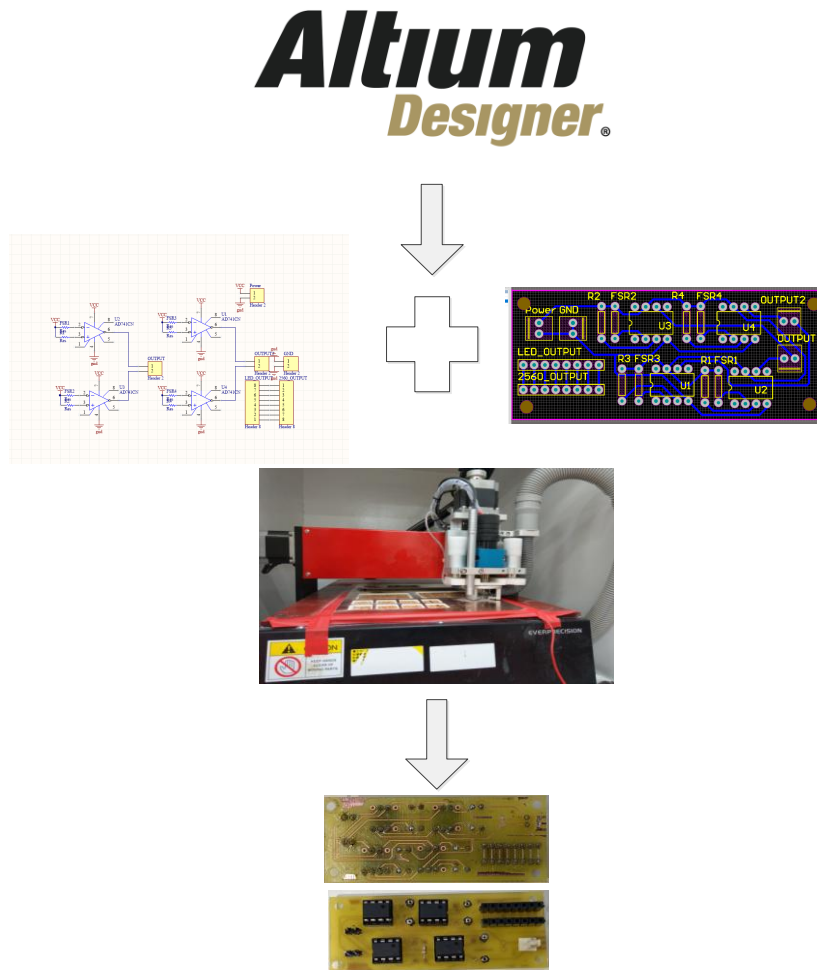


圖 11、Altium Designer 製作順序

肆、 研究結果

一、 電路設計

我們用這個電路來讓 $\mu A741$ 以及壓力感測電阻 FSR406 來判斷是否有坐到，而接收到訊號後傳給 MEGA2560，MEGA2560 就負責運算我們所需的機能。

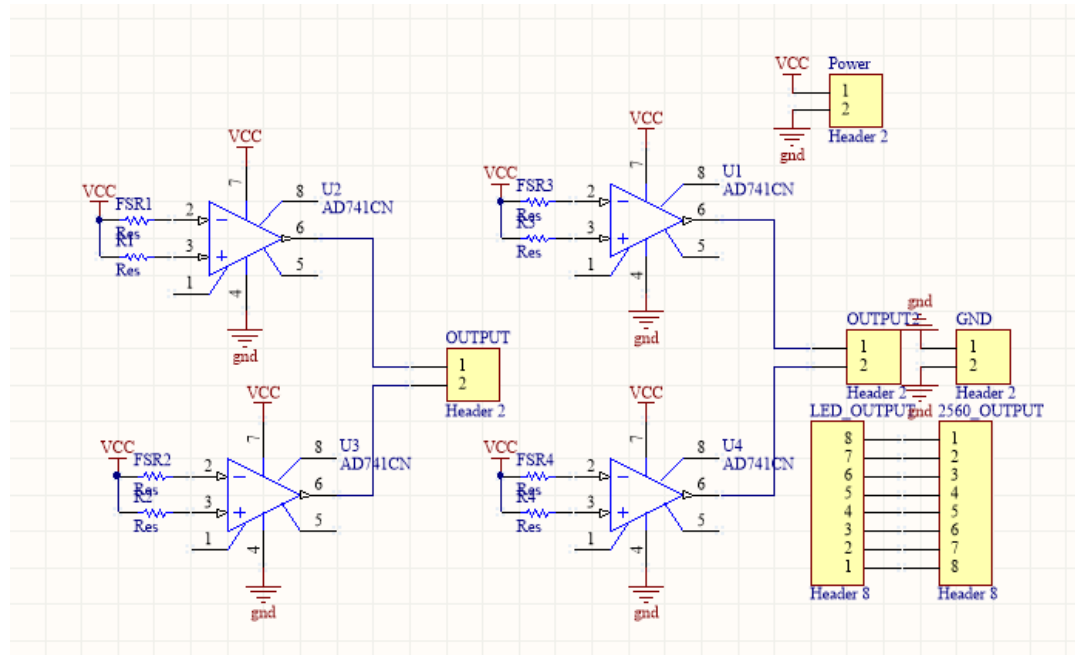


圖 12、電路圖

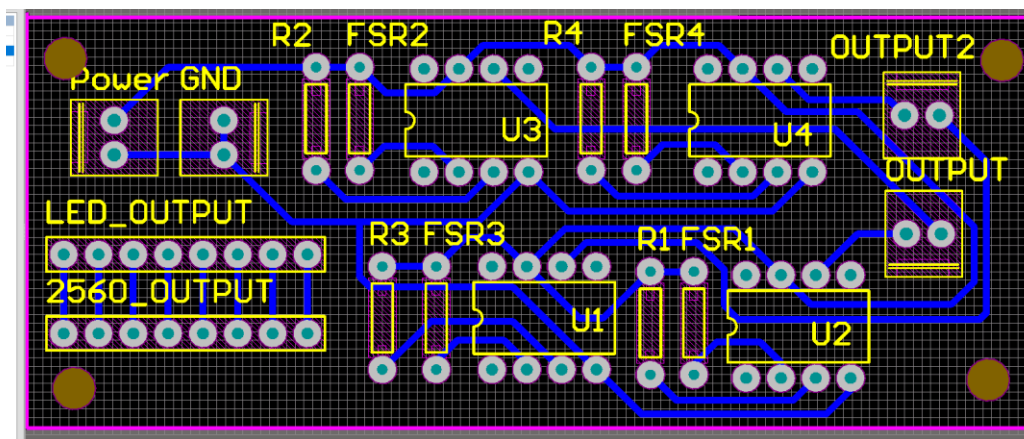


圖 13、雕刻電路

二、 手機介面

我們利用手機程式來讓使用者能更方便掌控自己所需的時間，而且也有提醒坐姿不良的功能，而界面也很簡單，不會讓人摸不著頭緒使用。



圖 14、手機介面

三、 成品展示

成品如下圖 15。



圖 15、成品展示

伍、 討論

一、 坐姿調整

我們在做坐姿調整的時候，常常會有已經坐好了但卻無法正常感測，而且因為內部有棉花而導致無法像預期的那樣受力，而多次是座有可能導致機械強度不夠，所以我們在焊點上直接塗上熱熔膠以加強其機械強度，而感測器方面則以增加其敏感度來更方便感測。

陸、 結論

智慧坐墊是我們發覺在生活中因坐太久產生諸多身體問題而研究，我們在網路上看到類似的成品，我們發現它們有許多缺點，比如說在坐姿矯正的部分，它是利用手機 APP 來提示使用者，這意謂著使用者必須要常常盯著手機看。而我們的坐墊是利用放置於桌面的食人魚燈來提醒使用者，提升了即時性，更在手機上記錄坐姿不良的時間也能讓使用者知道自已的坐姿不良的習慣。希望再將來能增加無線控制家電的功能，讓坐墊不只健康也更便利。

柒、 參考資料

坐姿不良與久坐導致痠痛圖片。2018/12/28。取自：

<https://homefeel.ricacorp.com/2016/12/09/%E6%AD%A3%E7%A2%BA%E5%9D%90%E5%A7%BF-%E8%BE%A6%E5%85%AC%E5%AE%A4%E4%B8%80%E6%97%8F%E6%9D%9C%E7%B5%95%E8%85%B0%E8%83%8C%E7%97%9B/>