

投稿類別：工程技術類

篇名：

別再繼續睡了，上課體力管理裝置

作者：

趙偉捷。台北市立松山高級工農職業學校。電子三年智班。  
潘瑋翔。台北市立松山高級工農職業學校。電子三年智班。

指導老師：  
林麗雲老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

俗話說：「萬般皆下品，唯有讀書高。」，隨著少子化時代的來臨，家長對於孩子的期望愈來愈高，每個人都希望自己的孩子能擠進好的大學，所以每個孩子為了得到好的成績，常常熬夜讀書是不可避免的，但人的體力有限，身體對於長時間睡眠不足是無法負荷的，在睡眠不足的情形下，上課時間時常不小心眼皮就閉了起來，所以不小心睡著的結果，但是卻錯過老師所講的重點，為了讓辛苦的學生能在上課時間更專注，而透過這個裝置作為輔助，以提醒學生求學時要認真的學習。

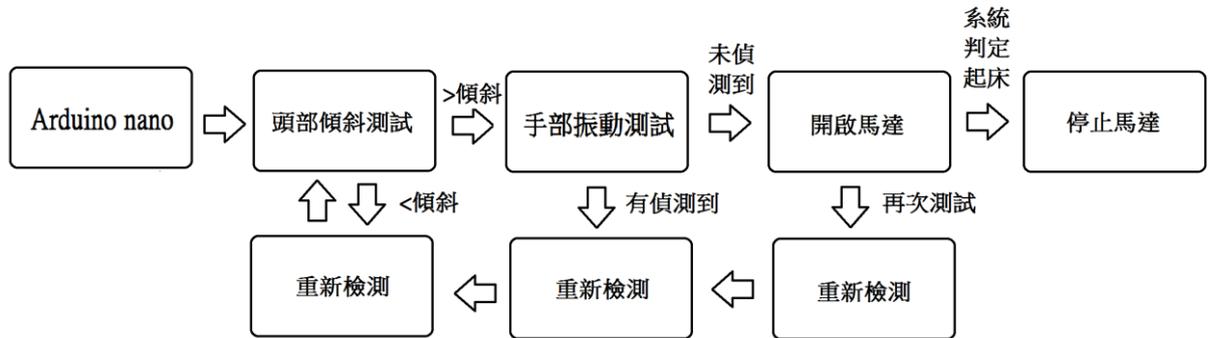
### 二、研究方法與目的

透個裝置主要是針對在學生或是對於讀書定力比較不足者，在你需要專心聽課時，能利用本裝置，適當的提醒你開始學習課業，而本系統採用的做法，則是系統感測投頭部傾角，去做判斷為是否在睡覺，如果確定為睡著，會利用震動的方式叫醒配戴者。

## 貳、正文

### 一、系統架構

由(圖一)所示。以 Arduino nano 作為我們配戴者感測處理器，收集頭部數據以及手部數據去做判斷，系統做出受試者是否為睡眠狀態，如果是的話，進一步推動震動馬達叫醒配戴者，回到原本清醒的狀態，繼續以清醒的精神上課或做其他的事。



圖一：系統架構方塊圖  
(圖一資料來源：研究者繪製)

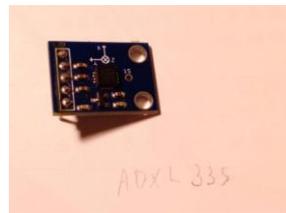
### 二、相關知識

#### (一)ADXL335 傾斜感測器

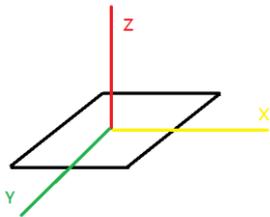
三軸加速度的感測器名稱為 ADXL335 外表如(圖二)，而三軸呢，主要是依照感測器的左右、上下、前後為三軸，如(圖三)，比較特別的一點是他是直接輸出電壓如，翻轉時會根據傾斜角度而有不同的電壓值輸出，Arduino 的 analog 腳位可以直接測量類比電壓值，和 ADXL345 比起來可以免去打很多複雜的程式。

別再繼續睡了，上課體力管理裝置

輸出的方式是由三個輸出分別拉出來，約給 1.2V~2.1V 的區間，平放時電壓約落在 1.7V，電壓輸出會由三條線拉出如(圖四)，但如果只需要兩個軸的數據，可直接拉兩條另外一支空接並不會影響其他兩隻。



圖二：ADXL335 外觀圖  
(圖二資料來源：研究者拍攝)



圖三：感測器所定義的三軸  
(圖三資料來源：研究者繪製)



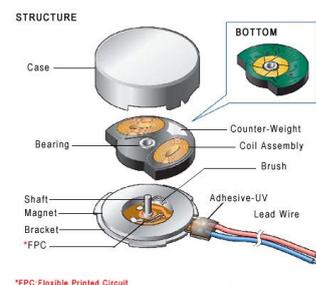
圖四：翻轉時會有三軸的數據  
(圖四資料來源：研究者繪製)

## (二)震動馬達

如(圖四)，其實它的功能就像是一般我們常見的手機震動馬達，他是用偏軸的原理如(圖五)，造成馬達高速轉動時離心力所產生的振動，小型的電流不需要太大即可有明顯的震動，故直接接至 Arduino 板上即可。



圖四：震動馬達  
(圖四資料來源：研究者拍攝)

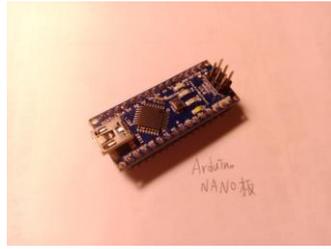


圖五：震動馬達內部構造  
(圖五來源：<http://www.twwiki.com/wiki/>)

## (三)微控制器

這次採用的為 Arduino 的 nano 板(圖六)，Arduino 模式優於 8051 的地方是晶片體積較小，網路或一般通路買到的即可使用，不同於 8051 大部分是販售晶片主體，想要皆使用還需要多加一些周邊電路，使用起來較為不方便。價格方面 Arduino 價格會稍微高一些，但是 Arduino 在 IDE 及硬體功能方面我認為是勝於 8051 晶片的，除了撰寫程式簡單許多，在晶片本身功能也多上許多，讓使用者用起來方便省時。

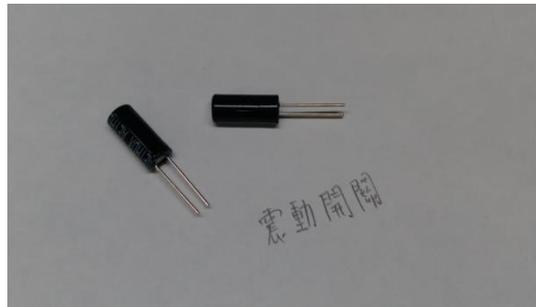
別再繼續睡了，上課體力管理裝置



圖六：Arduino nano 板  
(圖六資料來源：研究者拍攝)

#### (四)震動開關

雖然說頭部傾斜就有可能在睡覺，但是如果是抄筆記呢？當在抄筆記時，頭部通常也會朝下。為了避免這種情況發生，我們特別在手部裝設了一顆震度開關，如(圖七)，來補足只有頭部判斷的缺點。



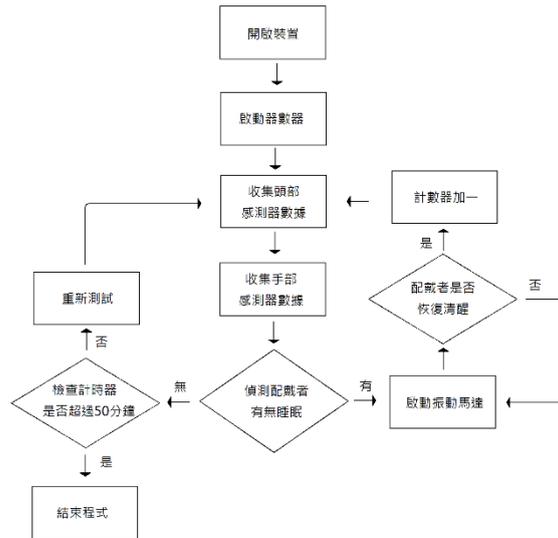
圖七：震動開關  
(圖七資料來源：研究者拍攝)

### 三、功能測試

#### (一)系統流程圖

如(圖八)，為 Arduino 內部系統流程圖，在一開始按下啟動鍵之後會將計數器啟動，並計十一節課五十分鐘的時間，並在時間內進行頭部測試及手部測試。若頭部感測器判定為睡覺時會開始計時五秒鐘，同時去判定手部感測器是否符合睡覺的情形，若為低頭但手部正在動作，則將五秒計數器歸零，啟動判定迴圈，重複計時與判定。若兩者都符合睡覺條件且時間到達了五秒會開啟振動馬達，並將計數器加上一。在系統動作同時會去判定主計時器是否到達五十分鐘。五十分鐘到達，即停止程式。

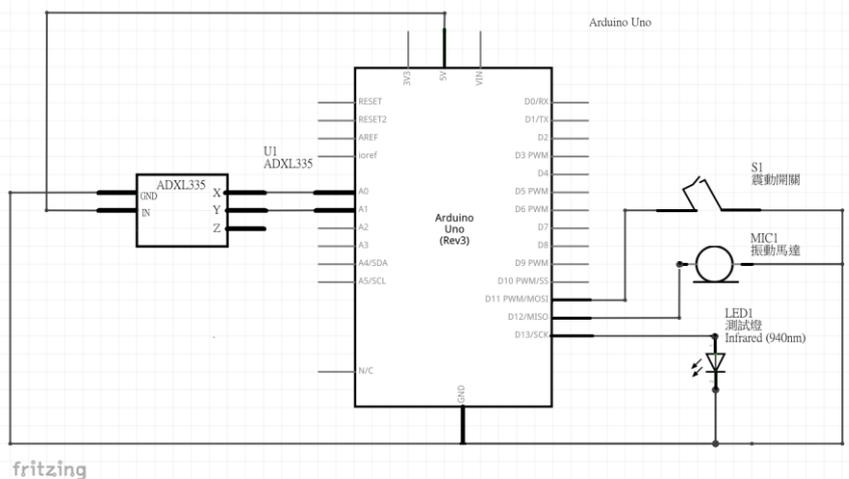
別再繼續睡了，上課體力管理裝置



圖八：手部震動開關示意圖  
(圖八資料來源：研究者繪製)

(二)電路圖

如(圖九)，這個裝置最主要是重力感測器和傾斜開關，是負責感測判定的主要元件，判定「睡著」或「沒睡著」，若為睡著模式，即推動振動馬達及 LED 燈，LED 燈也可以換成無源蜂鳴器或其他可以叫醒你的元件或裝置。



圖九：Arduino 接線  
(圖九資料來源：研究者繪製)

### (三)睡眠偵測

經過觀察，上課可以睡著的姿勢千奇百怪如(圖十)、(圖十一)，但大部分有一個共通點是：「頭的角度都會有傾斜的情況」。把握這個重點，在額頭附近裝設一顆“傾斜感測器”，偵測頭部傾斜的角度回系統判定。



圖十：頭前傾的睡覺姿勢  
(圖十資料來源：研究者拍攝)

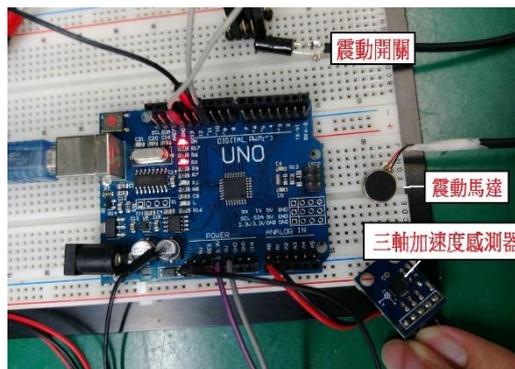


圖十一：頭往右傾的睡覺姿勢  
(圖十一資料來源：研究者拍攝)

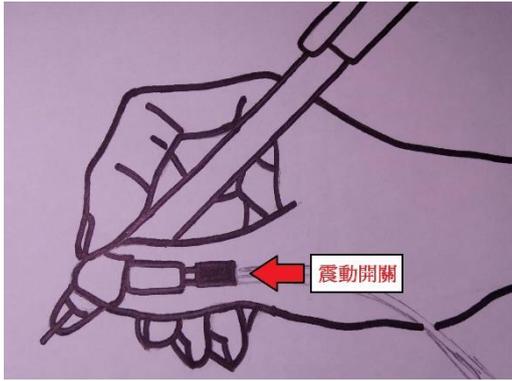
### (四)裝置功能測試

成品圖的手部部分如(圖十二)為麵包測試圖，左邊感測器由上而下為 XYZ 感測器、扁形振動馬達、震動開關。我們將線拉到手部(圖十三)、(圖十四)、(圖十五)、(圖十六)做為震動開關和振動馬達的接線，和頭部 XYZ 感測器的接線，頭部感測器的部分，可以向圖片一樣用頭帶或是用夾子固定在眼鏡上。

全部組裝外觀如(圖十七)、(圖十八)。收集手部和頭部的參數去做有無睡著的判斷，如果判定配戴者為睡著的狀態，啟動震動馬達，去叫醒配戴者。



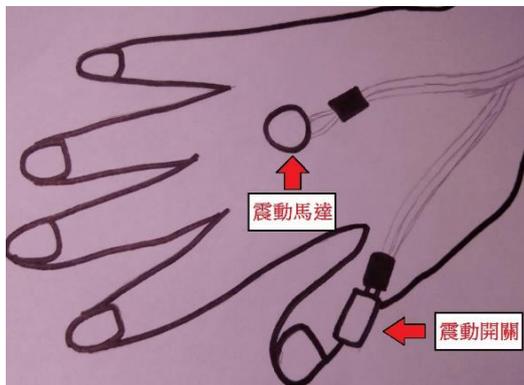
圖十二：Arduino 與感測器測試  
(圖十二資料來源：研究者拍攝)



圖十三：手部震動開關示意圖  
(圖十三資料來源：研究者繪製)



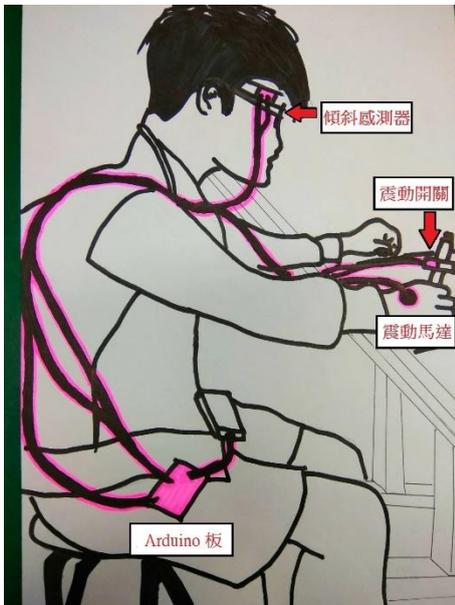
圖十四：手部震動開關實照  
(圖十四資料來源：研究者拍攝)



圖十五：手部震動開關以及震動馬達示意  
(圖十五資料來源：研究者繪製)



圖十六：手部震動開關以及震動馬達實照  
(圖十六資料來源：研究者拍攝)



圖十七：頭部感測器及手部示意圖  
(圖十七資料來源：研究者繪製)



圖十八：頭部感測器及手部實體圖  
(圖十八資料來源：研究者拍攝)

## 參、結論

### 一、研究心得

在製作小論文才發現，即使有了完整的架構，但是要做到跟自己想要的功能相似，光有構想是不夠的，還要將每一個環節做實驗及細部修改才能漸漸有了雛形。

另外還有發現要將我們實習課所學的片段組成一個完整的東西，真的和想像中的完全不一樣，也許這些片段都可以用，但是一旦串起來，反而會有很多意想不到的問題，資料傳不出去，變數沒辦法改變……等，並不是像我們腦袋裡所構想的如此簡單順利，而經過這次小論文，讓我學到很多，面對問題，錯誤處裡，改變想法，這些都是我們從來沒有想到或是教過的事情，真的讓我成熟不少。

### 二、發現問題與解決的方法

問題一：因應不同人不同習慣而設定頭部傾斜角度的範圍。

解決方法：因為很多人即使在清醒時也會有很多不同的角度，因此我們找了很多來做測試，調整到最符合的角度設定。

問題二：震動開關及馬達的方向及位置。

解決方法：找同學實際測試震動開關在一些角度用起來會很靈敏，震動馬達則是選擇感覺比較敏感的手部，若還是不夠的話可以增加至兩個效果會更好。

### 三、未來展望

及時把人叫醒，其實只是治標不治本的方法，最主要的原因還是在於每個人睡眠時間。然而讓身體獲得充足的睡眠是解決這個問題最根本的辦法，希望未來可以結合睡眠品質偵測系統，將上課打瞌睡的次數及時間作為樣本，並將晚上的睡眠時間以及睡眠品質作為基準，去算出個人睡眠周期，建議每個人睡眠時間，並去觀察配戴者的睡眠是否符合，達成個人睡眠管理的小幫手，在課業和身體健康之間取得平衡。

### 肆、引註資料

施士文 (2015)。Arduino 微電腦應用實習。新北市:台科大圖書股份有限公司

楊明豐 (2015)。Arduino 最佳入門與應用 (第二版)。台北市:基峰資訊股份有限公司

微型震動馬達。2017 年 8 月 27 日，取自 <http://www.twwiki.com/wiki/>

震動開關改變網頁數值。2017 年 8 月 30 日，取自 <https://webduino.io/tutorials/tutorial-11-shock-button.html>

三軸加速度感測器 ADXL335 Datasheet。2017 年 8 月 25 日，取自 <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/SMD/adxl335.pdf>