

國立聯合大學 電子工程學系

106 學年度專題研究報告

Wonder For Muscle



指導教授：阮瑞祥

組 員：林柏璋(U0322220)

中華民國 107 年 1 月

國立聯合大學 電子工程學系

105 學年度專題研究報告審定



指導老師：_____ (簽名)

組 員： _____ (簽名)

中 華 民 國 1 0 7 年 1 月

目錄

摘要.....	3
第一章研究動機與目的.....	4
第二章 架構.....	5
硬體.....	5
Arduino Nano 板.....	5
MyoWare 肌肉感測器	6
藍芽模組 HC-05	7
主機外殼與臂帶.....	8
使用軟體介紹.....	10
SketchUP	10
Cura	10
ArduinoIDE	11
Android Studio	12
系統架構圖:.....	13
第三章 實驗結果.....	15
第四章 結論.....	18
感想.....	18
未來展望.....	18
第五章 參考文獻.....	19

圖目錄

圖 1:Arduino nano 板	5
圖 2:Arduino nano 板 接腳圖	5
圖 3:MyoWare 肌肉感測器.....	6
圖 4:MyoWare 感測器接腳圖.....	6
圖 5:藍芽感測器	7
圖 6:主機盒 3D 設計圖.....	8
圖 7:滑蓋設計	8
圖 8:線孔以及開關	9
圖 9:魔鬼氈可調式臂帶	9
圖 10:SketchUp.....	10
圖 11:Cura.....	10
圖 12:Cura 實際畫面.....	10
圖 13:ArduinoIDE	11
圖 14:ArduinoIDE	12
圖 15:系統架構圖	13
圖 16:Arduino 程式架構.....	13
圖 17:Android 系統架構	14

摘要

隨著健康意識的興起，運動對於大眾來說已是不可或缺的行程，而健身更是許多人所選擇的運動項目之一。人們健身的目地有許多種，有的人是為了健康而健身，有的人是為了增加力量而健身，更有人是為了擁有更好的身材而建身，不管是什麼樣的目的，人們都希望能夠看見健身的成效，然而因人們對於肌群的號召力及感受度較低，並且經常有無法知道是否運用到正確肌群的問題，導致健身成效不彰，而即使擁有專業的運動教練在旁，卻因每個人身高、體重、骨骼等差異，也無法以量化的方式呈現是否運用到正確肌群。

而我在之前團隊當中有位成員就曾是健身教練，他在進行訓練指導的時候，就有發現這樣的問題，在訓練時教練能夠教導學員使之姿勢正確，然而姿勢正確僅是為防止傷害的最低標準，卻無法保證肌肉運用的成效，而許多沒有請教練的朋友，也在健身的過程當中，有不知是否運用到正確肌群的問題。

因此我設計出能夠「判斷是否運用正確肌群的運動貼片」，結合 EMG 肌電偵測系統以及 APP，EMG 肌電偵測系統透過健身之肌肉訊號數據判斷是否運用正確肌群，進而以振動提醒以及 APP 顯示量化呈現肌群運用，做進一步的修正，大大提高健身的效率。

第一章研究動機與目的

台灣運動健身風氣日漸盛行，而健身運動主要訓練人體之肌群達到增強力量或美體塑身的效果，然而因人們對肌肉的感受度不敏感，於健身訓練時即使姿勢正確也不代表訓練到對的肌群，導致健身效果不彰。此外，每個人的體型與不同，健身教練無法單純以視覺精準判斷肌群運用的正確性亦無法以量化的方式教導學員運用正確肌群。

我設計一個【可以判定肌群是否運用正確的運動貼片】。

設計一塊微型中央控制板連接 EMG 感測器作為主要機體，並搭配貼片以測量肌肉訊號，放進類似於手機臂套達到方便清潔、容易攜帶之目的，並做可調式設計方便將其綁在身體其他部位以利偵測不同肌群。

同時搭配手機 APP，來設定不同的體型，以及運動的強度，來準確偵測不同體型之肌肉訊號，來協助使用者了解自己是否有用對肌肉。

第二章 架構

硬體

Arduino Nano 板

外觀:

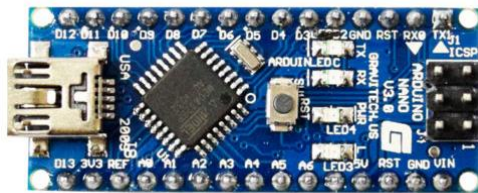


圖 1:Arduino nano 板

接腳圖

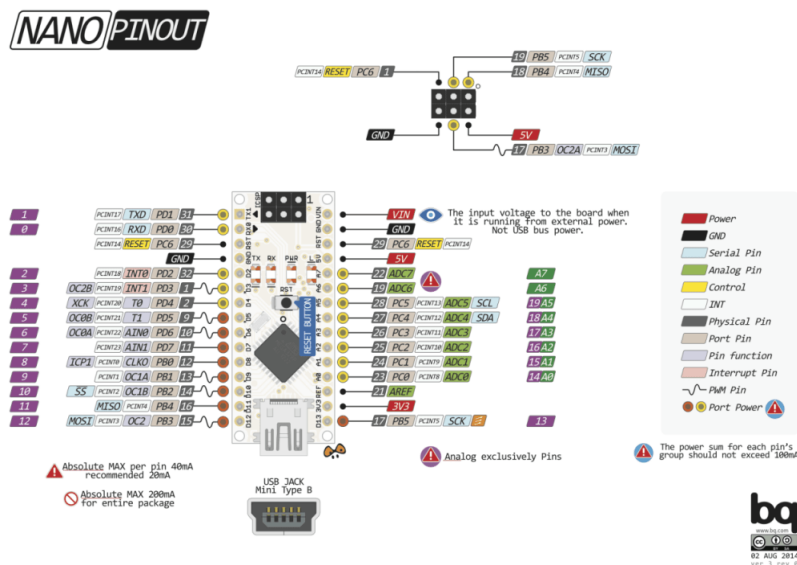


圖 2:Arduino nano 板 接腳圖

介紹:

Arduino Nano 是 Arduino USB 接口的微型版本，最大的不同是沒有電源插座以及 USB 接口是 Mini-B 型插座。Arduino Nano 是尺寸非常小的而且可以直接插在麵包板上使用。其處理器核心是[[ATmega168]](Nano2.x)和[[ATmega328]](Nano3.0)，同時具有 14 路數字輸入/輸出口（其中 6 路可作為 PWM 輸出），8 路模擬輸入，一個 16MHz 晶體振盪器，一個 mini-B USB 口，一個 ICSP header 和一個複位按鈕。

MyoWare 肌肉感測器

外觀:



圖 3:MyoWare 肌肉感測器

接腳圖:

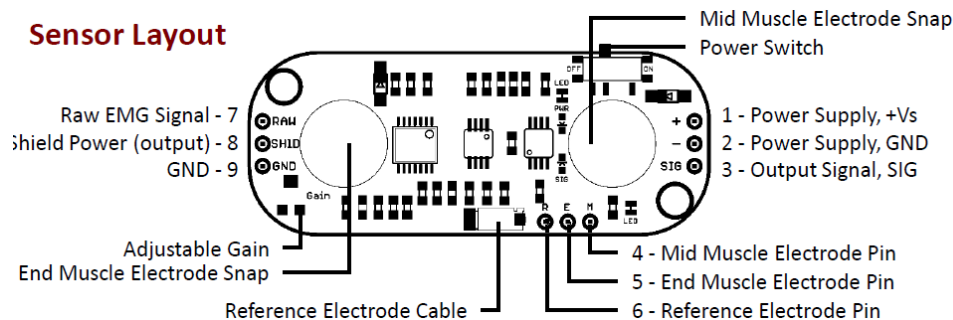


圖 4:MyoWare 感測器接腳圖

介紹:

MyoWare 是一個肌肉的傳感器晶片，它可以透過貼片偵測肌肉上電位差來判斷肌肉以及用力的程度，並進而發出電子訊號控制設備，這個晶片可以應用在許許多多的發明上，一用力，就會感應到訊號而發動。

通過 MyoWare 可以測量肌肉的電訊號活動，在過去實驗一般稱之為肌電儀器 (EMG)。當大腦下指令告訴你的肌肉收縮，將發送一個傳遞路徑提醒肌肉開始徵招肌肉運動單元 (肌束纖維使肌肉產生力量)。當肌肉越用力，產生越多的肌肉運動單元來招募更大的肌肉力量。當招募越多的肌肉單元數目，將會產生更多的肌肉電位改變。MyoWare 將分析此電訊號並輸出訊號來表示肌肉如何用力。

當越用力 MyoWare 將輸出更大的電壓。雖然 EMG 已能偵測肌肉放電的訊號，但 MyoWare 則使它更具意義更為人性化。

藍芽模組 HC-05

外觀:

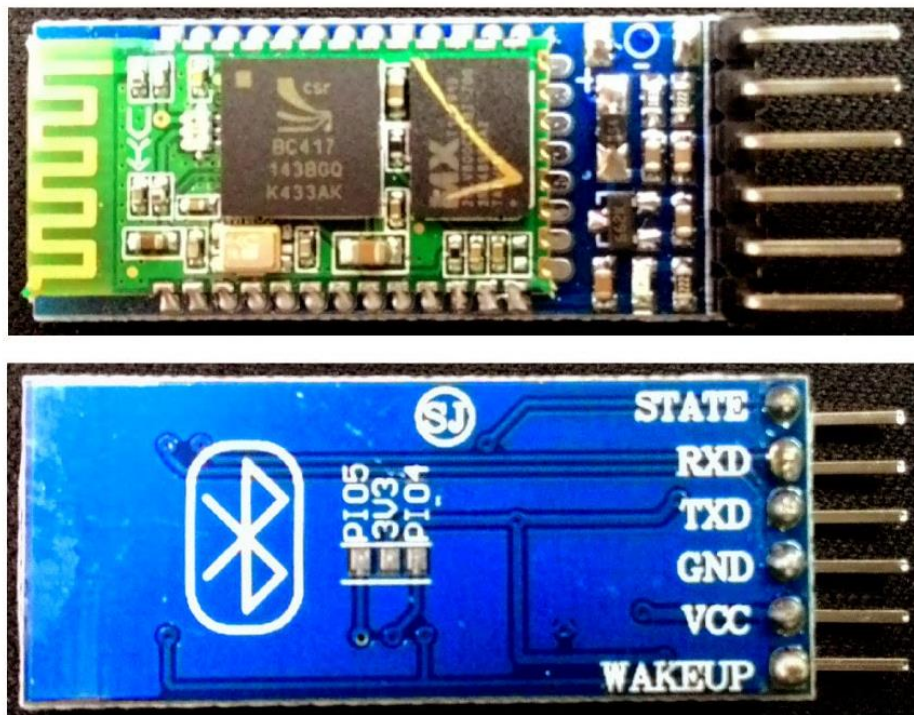


圖 5:藍芽感測器

介紹:

HC-05 和 HC-06 的硬體相同，都採用英國劍橋的 CSR (Cambridge Silicon Radio) 公司的 BC417143 晶片，支援藍牙 2.1+EDR 規範，只是晶片內部的韌體不同。CSR 是全球市佔率最高的藍牙通訊晶片廠，2014 年 10 月中旬，全球手機晶片龍頭高通 (Qualcomm) 同意以 25 億美元現金，購併 CSR，以強化該公司在物聯網 (Internet of Things) 的布局。韓國三星也於 2012 年花費 3.1 億美元，取得 CSR 公司的藍牙、WiFi 和 GPS 定位等技術專利。

主機外殼與臂帶

3D 設計圖:

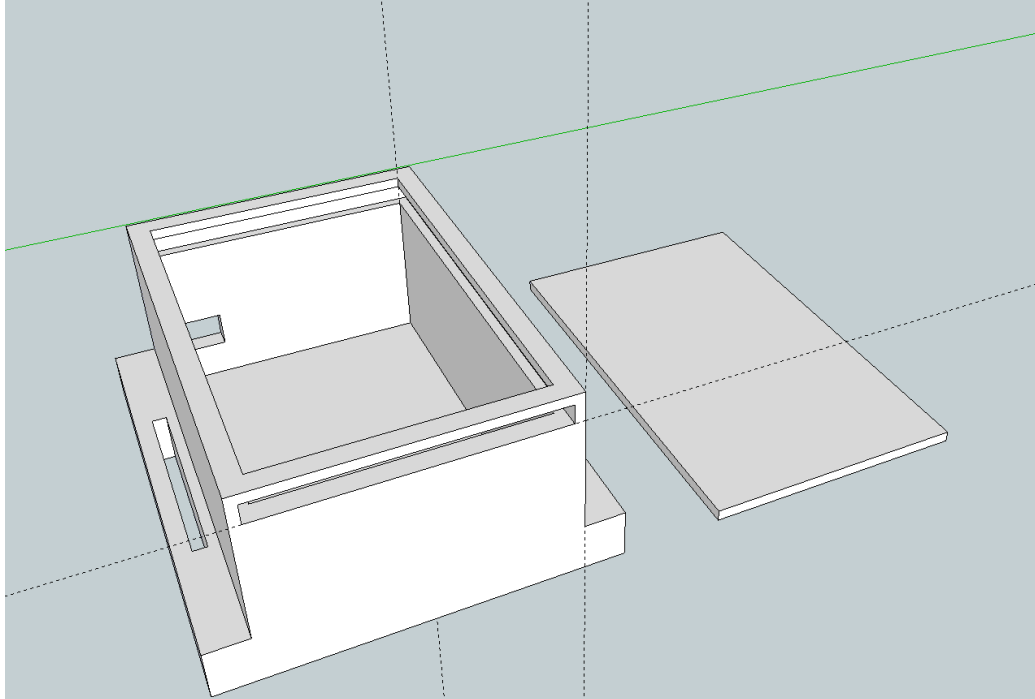


圖 6:主機盒 3D 設計圖

實際圖:



圖 7:滑蓋設計



圖 8:線孔以及開關



圖 9:魔鬼氈可調式臂帶

使用軟體介紹

SketchUP



圖 10:SketchUp

介紹:

SketchUp 是一套面向建築師、都市計畫專家、製片人、遊戲開發者以及相關專業人員的 3D 建模程式。它用於 Google Earth 上的建模也十分方便。它比其他三維 CAD 程式更直觀，靈活以及易於使用。

基於便於使用的理念，它擁有一個非常簡單的介面。SketchUp 世界中一個眾所周知的特性便是 3D Warehouse。用戶可以利用他們的 Google 帳戶來上傳建立的模型，並且瀏覽其他的元件和模型。

Cura



圖 11:Cura

介紹:

Cura 是一款快速建模切片給予 3D 列印機能夠列印出實體之前一個重要過程，在這裡要小心的調整每個參數已及熟悉 3D 列印機之參數來予以設定

Cura 切片圖:

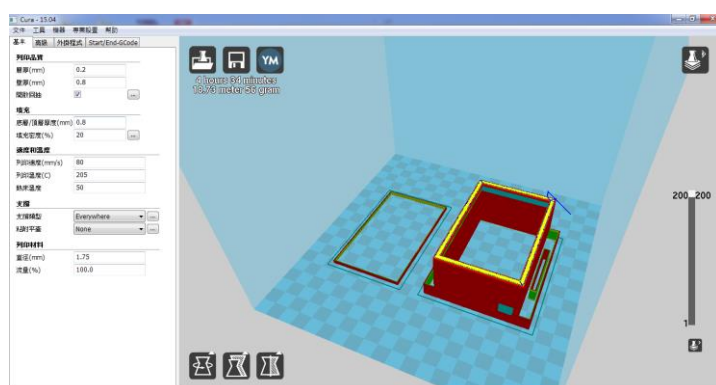


圖 12:Cura 實際畫面

ArduinoIDE



圖 13:ArduinoIDE

介紹:

在 Arduino 上執行的程式可以使用任何能夠被編譯成 Arduino 機器碼的程式語言編寫。而 Atmel 也提供了數個可以開發 Atmel 微處理機程式的整合開發環境，AVR Studio 和更新的 Atmel Studio。

而 Arduino 計劃也提供了 Arduino Software IDE，一套以 Java 編寫的跨平台應用軟體。Arduino Software IDE 源自於 Processing 程式語言以及 Wiring 計劃的整合開發環境。它是被設計於介紹程式編寫給藝術家和不熟悉程式設計的人們，且包含了一個擁有語法突顯、括號匹配、自動縮排和一鍵編譯並將執行檔燒寫入 Arduino 硬體中的編輯器。使用 Arduino Software IDE 編寫的程式被稱為「sketch」。

Arduino Software IDE 使用與 C 語言和 C++相仿的程式語言，並且提供了包含常見的輸入/輸出函式的 Wiring 軟體函式庫。一個典型的 Arduino C/C++ sketch 程式會包含兩個函式，它們會在編譯後合成為 main()函式：

setup()：在程式執行開始時會執行一次，用於初始化設定。

loop()：直到 Arduino 硬體關閉前會重複執行函式放的程式碼。

在使用 GNU toolchain 編譯和連結後，Arduino Software IDE 提供了一個程式「avrdude」用來轉換可執行檔成為能夠燒寫入 Arduino 硬體的韌體。

Android Studio



圖 14:ArduinoIDE

介紹:

Android Studio 是一個為 Android 平台開發程式的整合式開發環境。2013 年 5 月 16 日在 Google I/O 上發布，可供開發者免費使用。

2013 年 5 月發布早期預覽版本，版本號為 0.1。2014 年 6 月發布 0.8 版本，至此進入 beta 階段。第一個穩定版本 1.0 於 2014 年 12 月 8 日發布。

系統架構圖:

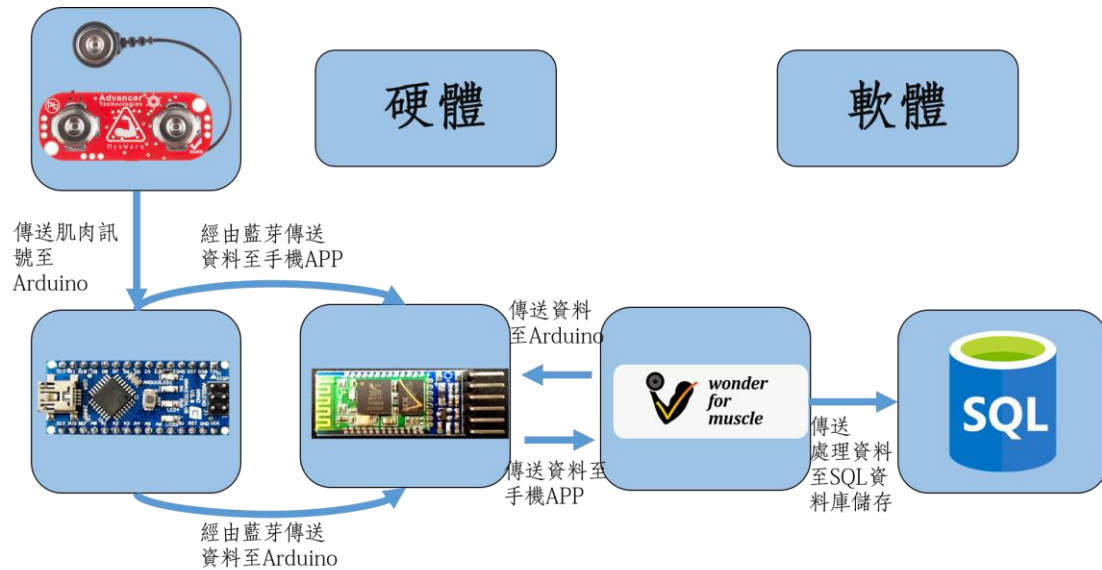


圖 15:系統架構圖

Arduino 程式架構:

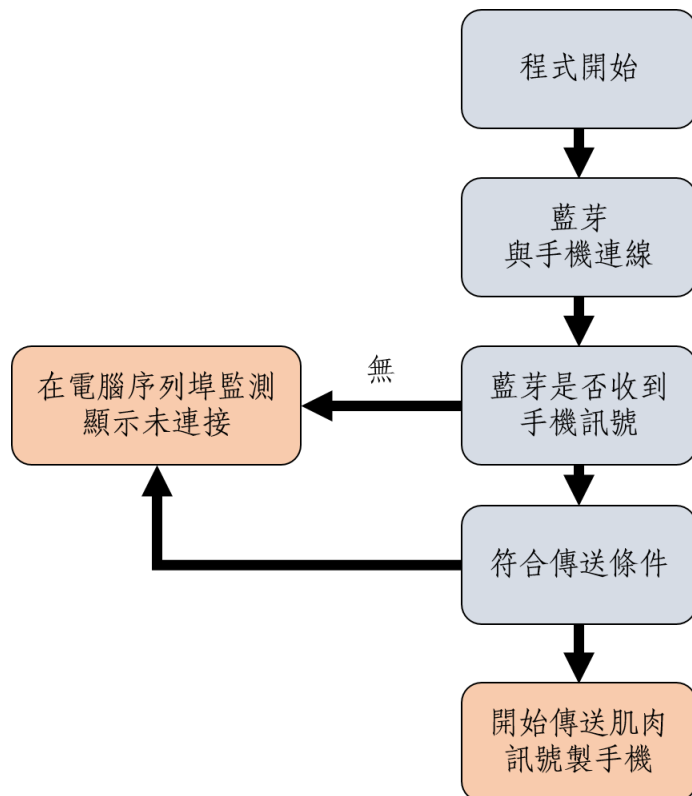


圖 16:Arduino 程式架構

Android 系統架構:

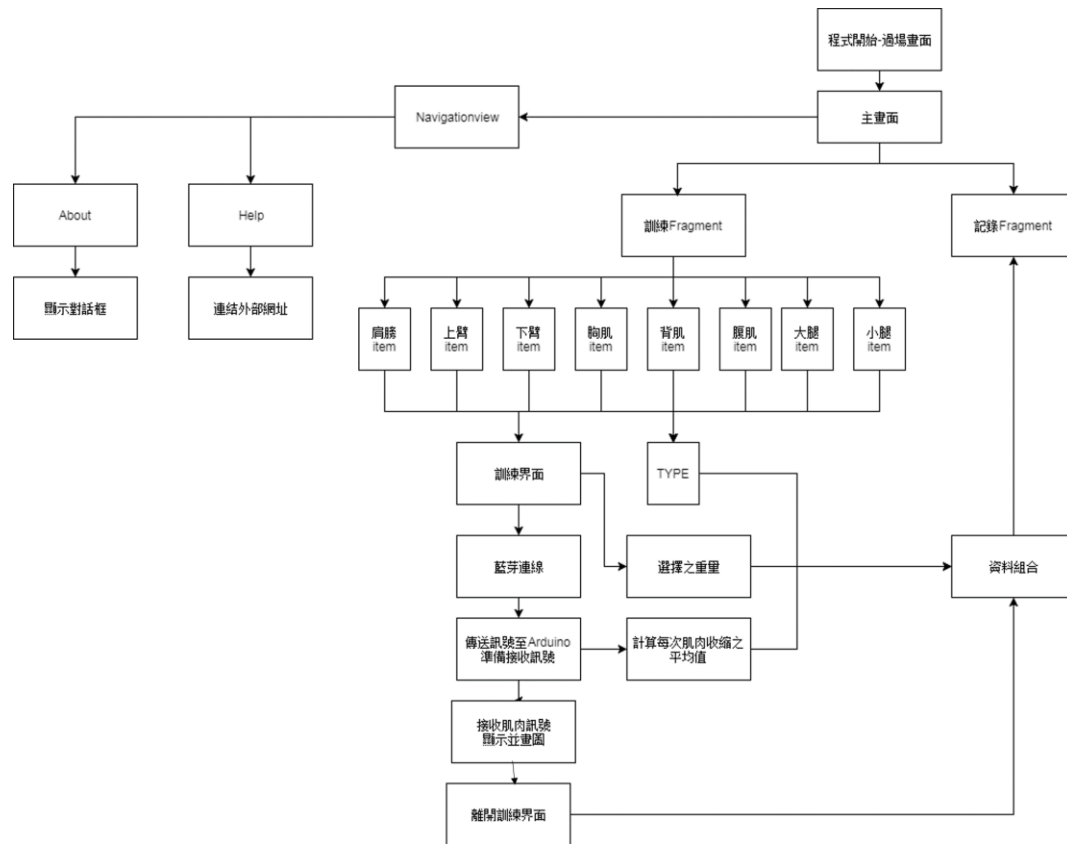
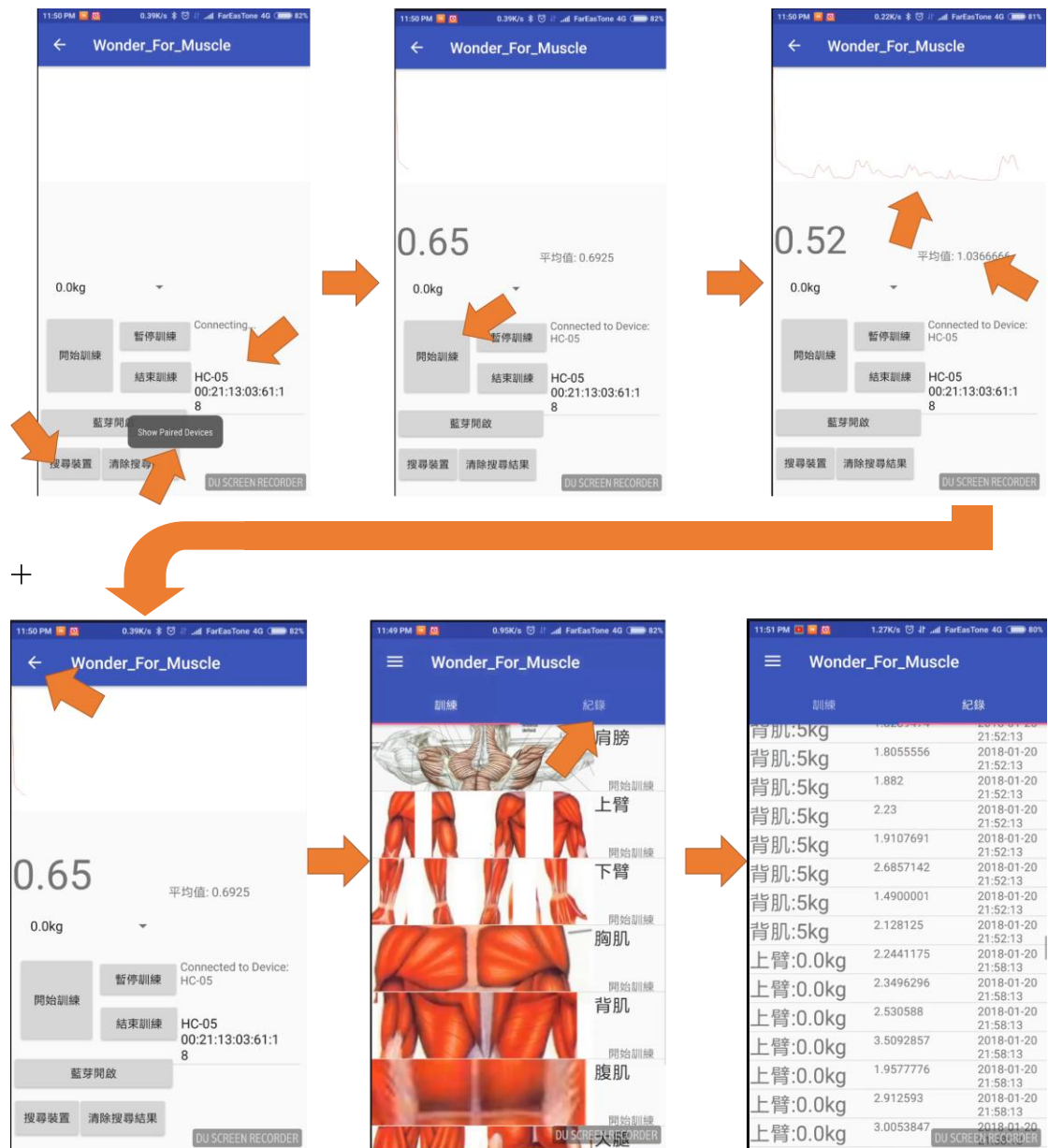
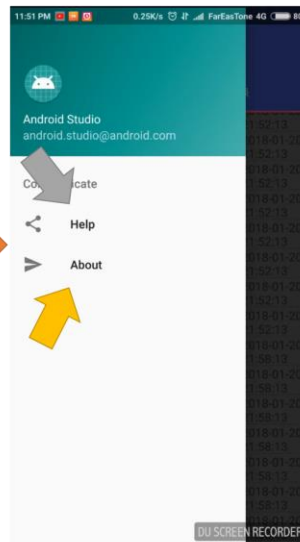
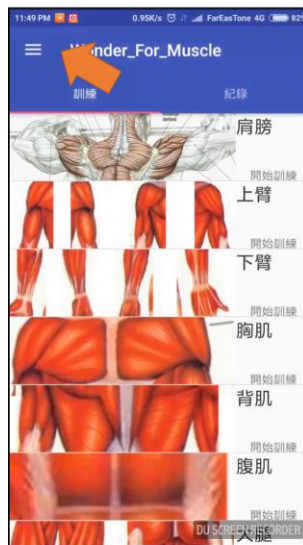


圖 17:Android 系統架構

第三章 實驗結果







第四章 結論

感想

藉由這一次的專題，了解了 Android Studio 的 UI 設計以及如何使用該套軟體與其他裝置做一個連線，為了更方便的幫助使用者，所以在 UI 上花了許多心思，以及因為期望在每個小細節都有做到，所以更加的努力去學習，在這個過程中不斷的碰壁，以及了解，Android Studio 這一套軟體的學習，我的收穫十分的豐富，並且此次專題直到十月多才正式開工，在這個過程中，就算打算做到盡善盡美，但仍舊有許多小地方有些 BUG，必須在之後，慢慢查找 BUG。

未來展望

未來打算第一步建立個人資料庫，雖然現在有做到一些些許的功能，但是在很多地方仍有不足，並且將會設計登入以及註冊介面。

第二步則是伺服器的建立，建立伺服器之後，將使用者的資訊上傳到伺服器，並且使用帳號密碼做為驗證，可以在不同的手機上都可以查詢到自己的資料庫資料。

第三步在伺服器以及資料庫完善的情況下，優化 APP 的介面以及板子的 layout，為了達到更輕量化以及良好的使用者體驗。

第四步與之前所洽談之美國健身房合作收集數據，建立更龐大的資料庫系統，為了未來能夠更精準的了解使用者的肌肉使用狀況。

第五章 參考文獻

- 1.Android 3 手機應用程式設計入門 作者:gasolin
- 2.Android 7.x APP 開發教戰手冊 作者:黃彬華
- 3.MyoWare 肌肉感測器 UserManual
<http://www.playrobot.com/biometrics/1428-myoware-muscle-sensor.html>

光碟袋黏貼處

