

中華大學生物資訊學系系統開發專題報告
在 Android 平台下之基於心電圖之心肌梗塞偵測 APP 開發
專題英文名稱

專題組員:陳柏宇、王宗豪、鄭宜彥、張正霖

專題編號:PROJ2016-BIOINFO-102009

指導老師:劉志俊老師

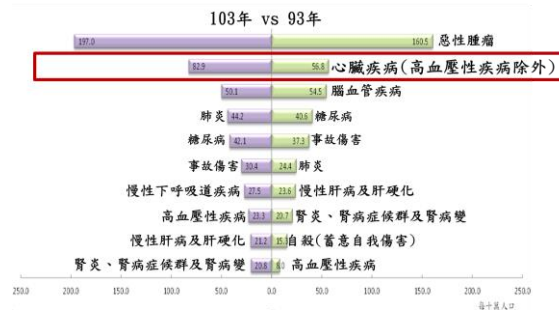
1. 摘要

能利用手機的軟體偵測人類心臟的跳動。不管是從事運動或是久坐上班族即使不會看心電圖，能夠根據量測的心電圖，即時了解自己的身體狀況，對於有心臟方面疾病的患者，即使在沒有心臟科醫師情況下也能靠著儀器的測量迅速了解心律的狀態。所以決定研究心臟疾病裡的心肌梗塞，並結合行動裝置與 Application 開發的程式，來達到預防心肌梗塞作用。

2. 簡介

心血管疾病 (cardiovascular disease) 一直都是台灣，前十大死因中暫居 2.3 名的位置，因為病徵不夠明顯，很容易讓人忽略它的危險性。

由於台灣逐年邁向高齡化社會，老年人在天氣寒冷時，容易引起急性的心臟疾病，令人防不勝防；缺凡運動、飲食習慣油膩又重口味的民眾，也是心臟疾病的高危險族群。但往往在心臟病發時，才意識到身體出了問題，而來不及就醫，如果在家裡可以定期量測簡易的心電圖資料，做基本的檢測，就可以提早預防心臟疾病的惡化。[1]

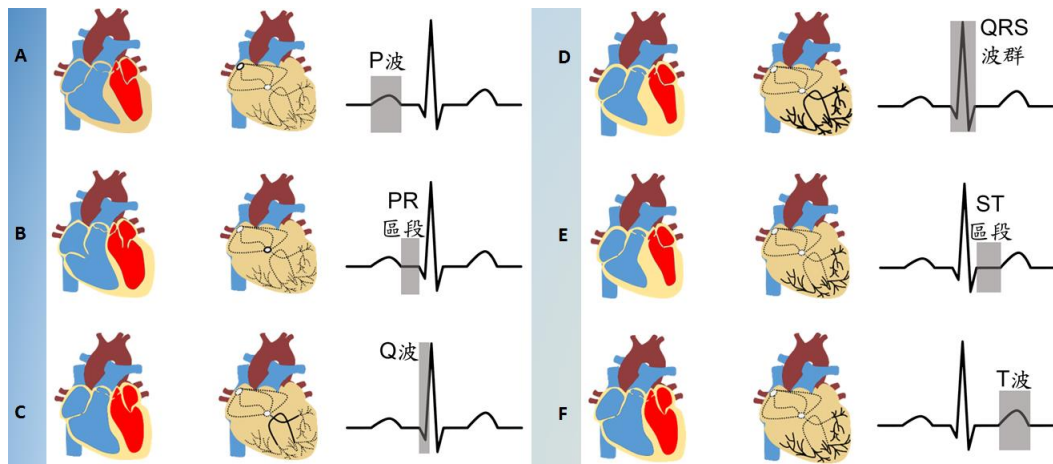


圖一、台灣前 10 大死因[2]

隨著智慧型手機越來越普遍，很多軟體可以在手機上運作，我們透過開發 Application 的平台，撰寫一個可以量測心電圖的軟體，量測心電訊號並記錄下量測到的數值，再經由讀取儲存的訊號，檢測是否有心律異常。當檢測有異常時，就趕緊到醫院做更精密的檢測，藉此達到預防心臟疾病的功用。

3. 專題進行方式

本專題的程式是繼承自黃財明學長的專題程式[3]，利用六合一生醫電子整合平台，透過藍牙連接與手機的程式結合，將接收的生理訊號呈現在手機銀幕上，以供使用者觀察生理訊號。我們最主要先了解學長專題的撰寫的程式，包含了藍牙連接與資料接收、藍牙讀取、繪圖程式、波型位置偵測與整個程式之系統架構。了解他程式運行的同時，我們利用其他時間加強心電圖、心肌梗塞、機械硬體、開發平台的認識，整合成以下細項。

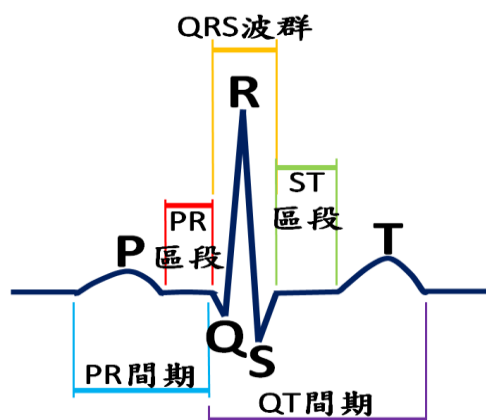


圖二：心搏與神經傳導過程與其對應之心電圖波段

3-1 心電圖原理

心臟產生跳動的過程裡，竇房結，是產生心臟跳動的起始點，從竇房結所發出的去極化電波，經過心臟的不同位置時，所量測到的電波，都會由心電圖記錄。

P 波代表心房的去極化(P 波通常往上且呈現半圓狀)，QRS 代表心室之去極化，T 波代表心室再極化；另外，包括一個與 P 波相反的 Ta 波，代表心室在極化，因為在心電圖通常與 QRS 波重疊，所以不易認出。各個間期之間代表著心房、室活動的狀態。



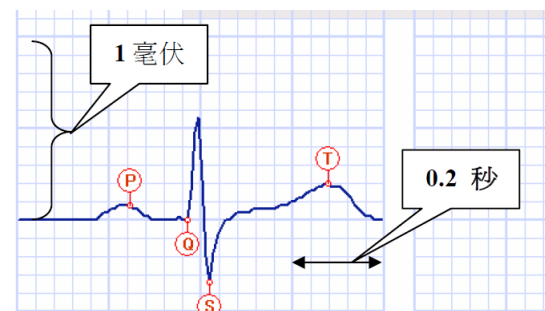
圖三：心電圖之各波段與區段[4]

3-2 心電圖導聯、格式

量測心電圖的裝置，是將電極放在身體之特定部位，利用電極的差異，來量測心臟收縮時所產生的電流

活動紀錄，一般稱為「心電圖誘導」，一個例行的心電圖，使用的是十二個誘導(本專題使用五導聯)，包括：三個標準誘導(standard)、三個加壓誘導(augmented leads)、六個胸誘導(chest leads)，標準及加壓誘導代表心臟的額平面(frontal view)，胸誘導代表心臟的水平面(horizontal view)，量測標準與加壓誘導，只需將電極把放在手腕及腳裸關節上(四肢的相關部位皆可)胸誘導皆為單極，觀察心臟水平面的電位變化。

心電圖的描繪，都以類比訊號量測，再描繪在方格紙上，方格紙的格式是用秒作為橫坐標軸的單位，以一小格為單位(0.04 秒)；五小格為一大格(0.2 秒)；五大格為一秒。縱坐標代表電壓或高度，用毫米(mm)為刻度；每小格是 0.1 毫伏(mV)；每 5 小格為一大格，並以等電位線為零點。



圖四：心電圖格式[5]

3-3 心肌梗塞[6]

當冠狀動脈血管硬化，使血管輸送口徑變得較小。在非劇烈活動下，這些窄小的血管還足夠供輸心臟所需要的血量；但在運動或從事需要大量氧氣的活動中，血液供應就會不足，左心室最先缺少血液供應，缺少足夠的氧化血稱缺血。無足夠血液提供會造成左心室的損傷。如時間一長，左心室部分的肌肉將會壞死，稱之為梗塞。其中包含了3種心臟症狀：

梗塞(Infarction)：左心室壁部分心肌壞死，稱心肌梗塞，心電圖會呈現「有意義之 Q 波(Significant Q wave)」必須大於等於 0.04 秒寬；或 R 波之 1/3 深。

缺血(Ischemia)：如果左心室缺少足夠的充氧血，心電圖上會呈現 T 波倒置，或 ST 間段降低(約 0.5mv)。

損傷(Injury)：心肌損傷比心肌缺血嚴重，心電圖會呈現 ST 間段升高，這是檢測心肌梗塞最明顯的指標。

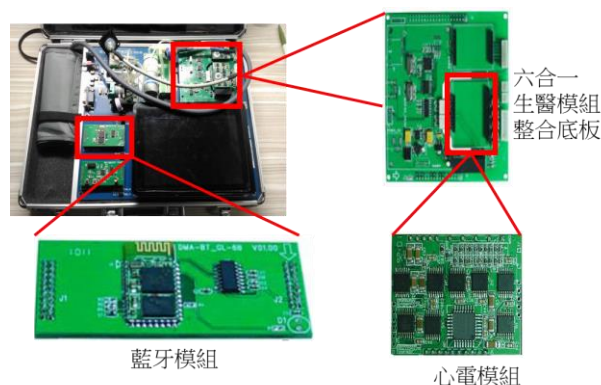
3-4 硬體介紹[7]

量測的儀器是由長高公司所製造的，高階生醫電子整合平台(DMA-BMEP II)此平台可量測人體的生理訊號，包含：心電、血壓、血氧、體溫、呼吸末 CO2 濃度、脈搏等，訊號量測使用 3 個模組介面接收訊號；分別是心電、血氧、血壓模組。

專題是使用平台的心電模組，採用專業高級心電採集模組(DMA_ECG5_3V0)，其特色安裝方便、低耗能設計、多種濾波方式，適應不同的環境要求，數位訊號處理可以抗造干擾。

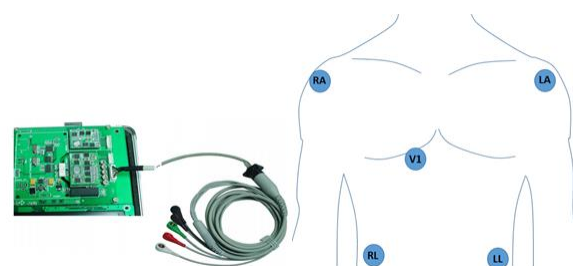
藍芽模組是 BT6B-01，藍芽版本為 Bluetooth V1.1(2001 年發行)，藍芽

模組內嵌於平台的裝置，量測心電圖時，我們需要透過行動裝置與藍芽裝置連線，使平台收集到的訊號經由藍芽傳輸到手機，藉著 APP 呈現在屏幕上，供使用者利用。



圖五：硬體結構圖

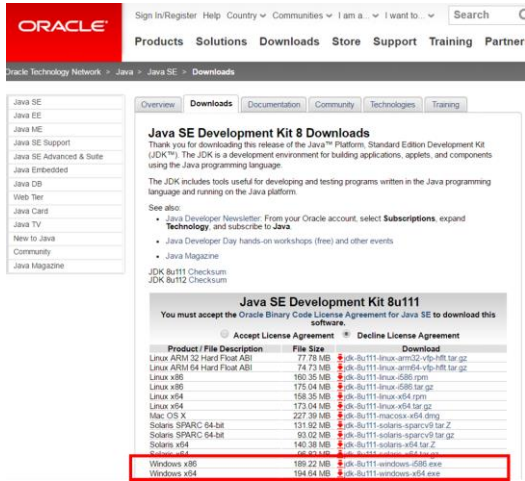
醫療場所一般皆使用標準的 12 導聯偵測儀器以測量心電，此平台使用五導聯做偵測。差別在於，醫療場所可以進行資料的收集，並可完整做一次性的心電圖診斷；五導聯則以即時的連續偵測訊號，讓救護或手術當下可做出臨場的應變，但資料不一定會被完整地紀錄下來。



圖六：五導聯之模組電路，與導聯貼片之人體連接位置示意圖

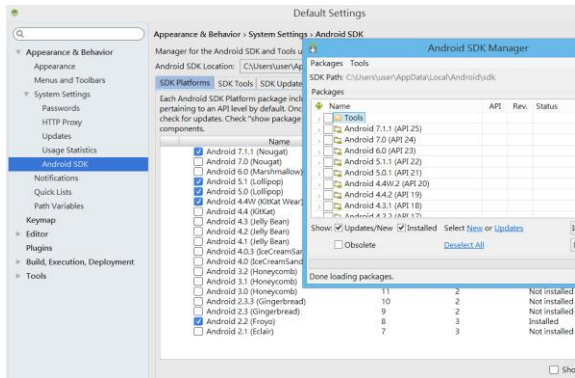
3-5 開發平台

本專題使用的開發平台是 Android 在 2014 年 12 月發行的 Android Studio，只需在 Windows 開發電腦安裝 Java 語言的 JDK 後，就可以編譯 Java 語言撰寫的 Android 程式碼。[8]

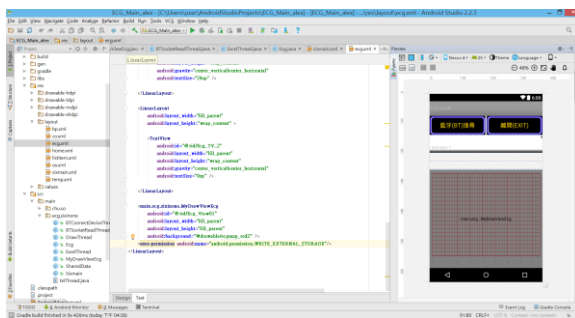


圖七：下載 Java JDK

安裝與更新 Android SDK 工具與安裝平台套件，針對 Android 不同版本的作業系統，下載不同版本的 SDK，對於執行手機模擬器時有很多的選擇性。



圖八：下載不同版本的 SDK 開發環境都設定好之後，就可以開始撰寫程式。



圖九：開發環境的使用介面

4. 主要成果

簡要介紹本專題之研製成果，包括完成之系統規模、測試上線情形、與其它具體成效說明

5. 評估與展望

簡要評估本專題之研製過程，包括預期與實際成效之差距、未來可能之擴展方向、學生學習心得、與其他客觀之評估等

6. 結語

對於本作品之總結說明

7. 銘謝

感謝主任在我們需要幫忙的時候給我們意見，感謝學長在工作閒暇之餘撥空來學校教我們，感謝組員們的分工合作讓這個專題變得不困難

8. 參考文獻

[1] 林進燈. "可攜式 EKG 訊號監測與專家系統建置." (2009).

[2] 衛生福利部

[3] 黃財明, and 劉志俊. "在 Android 平台下之心電圖 PQRST 偵測 APP 開發 "A PQRST Detection Implementation for the ECG APP in the Android Platform" (2015)

[4] Elgendi, Mohamed, et al. "Revisiting QRS detection methodologies for portable, wearable, battery-operated, and wireless ECG systems." PloS one 9.1 (2014): e84018.

[5] 達楷生醫科技股份有限公司, "基本心電圖圖例簡介," <http://www.dcbiomed.com/proimage>

s/materials/Brochures_and_related_Articles/Introductory_guide_to_ECG_C2_0-950820.pdf

[6] 林世崇, 呂炎原, and 徐漢仲. "心肌梗塞之重新定義與臨床分類." 內科學誌 24.1 (2013): 1-11.

[7] 高階生醫電子整合平台(醫療物聯網整合平台)-產品規格介紹

[8] 陳會安新觀念 Android 程式設計範例教本：使用 Android Studio (2015)