

心跳監測器

綜高三孝

組員:楊子葳,黃宇萱,吳承鎧

指導老師:陳祈燕老師

- 前言
- 流程
- 預期成果
- 模組介紹
- 理論探討

- 專題成果
- 結論
- 參考資料
- 提問時間

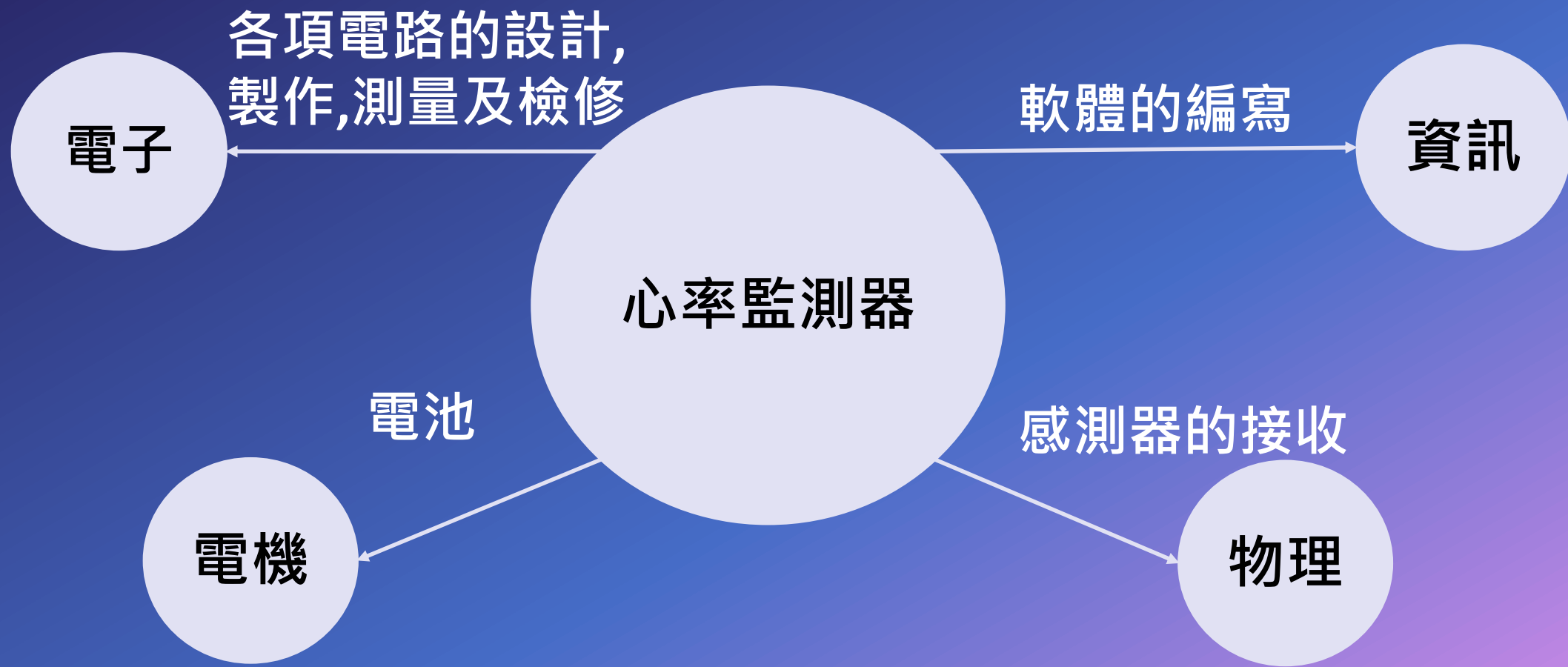
01.前言

研究背景&目的

- 心率監測器是一種用於測量心率,心跳速度,監控我們的心跳是否正常,健康的設備。
- 近年市面上也出現許多有多功能的手錶, 其中的功能便有測量心率。台灣已步入高齡化社會。所以組員們決定要以心率監測器為主題, 做出一個長輩,有需要的人們方便攜帶的監測器。

02. 架構

架構



甘特圖

工作項目	週次 (日期)																		負責成員
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
資料蒐集	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	楊\黃
理論探討	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	楊\黃
專題準備	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	全員
硬體規劃	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	楊\黃
硬體製作	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	吳
軟體測試&修改	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	黃
整體測試	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	黃
PPT&報告撰寫	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	楊
口頭報告	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	黃
預定進度	5	10	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	95	100	累積 百分比%

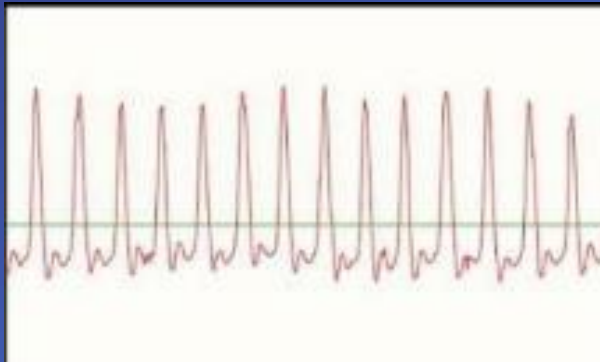
03. 預期成果



- 隨時隨地都可以測量心跳
- 隨身攜帶,輕便

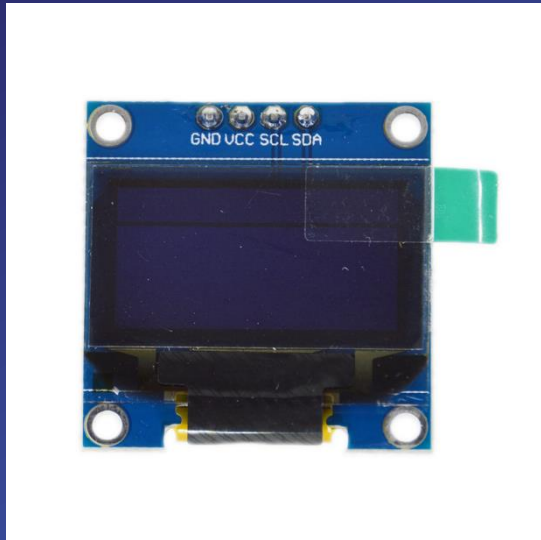
04. 模組介紹

心跳感測器:CSH0005-1



- 感測器發出的光透過皮膚和組織後被吸收然後被反射回檢測器。
- 因為動脈中的血流量隨心臟每次跳動發生改變，因此光線被吸收的量以及檢測器收到的訊號強度也會隨之變化。
- 使用一個濾波器和放大器來增加脈衝的幅度,以及正常化周圍的參考點的信號。

0.96吋OLED顯示器



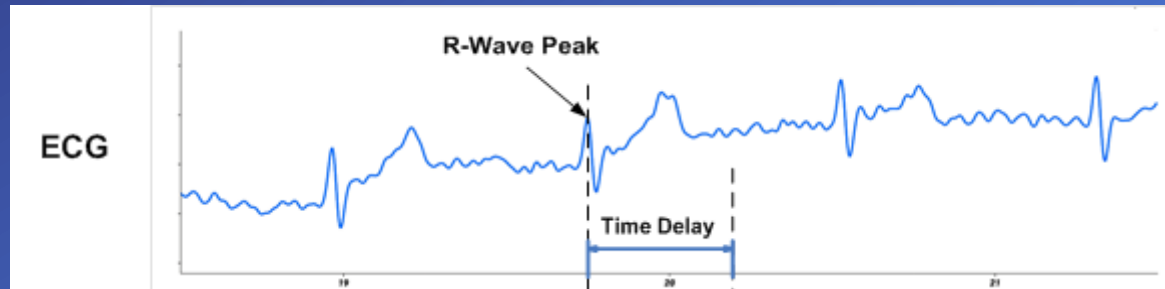
- 功耗低
- 結構簡單
- 成本低
- 高亮度

具有四個接腳：
GND – 接地連接。
VCC – 電源，
SCL – I2C時脈線。
SDA – I2C數據線。

05. 理論探討

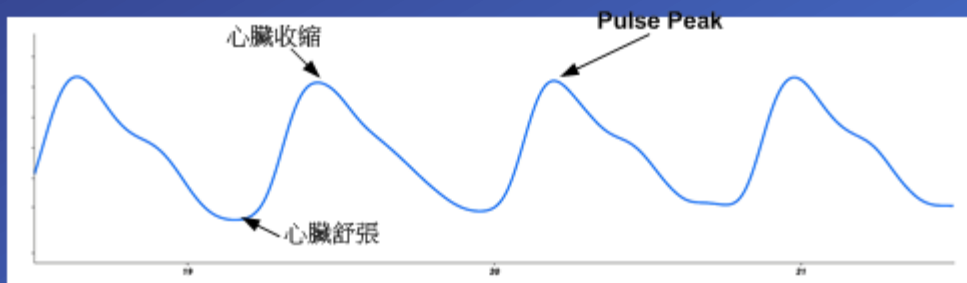
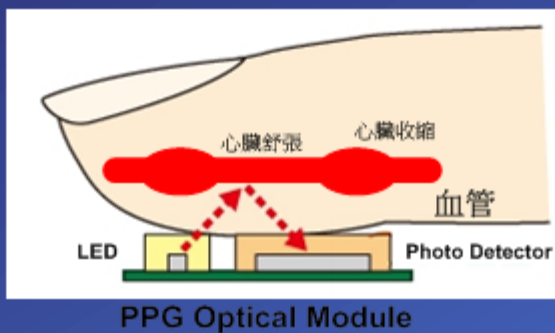
心電描記術 (ECG)

- 一種經胸腔以時間為單位記錄心臟的電生理活動心電圖所記錄的是心臟整體的電位變化。
- 測量ECG信號常常要在身體多個部位連接感測器電極，在胸部和四肢之間最多可以連接10個電極。



光體積變化描記圖法 (PPG)

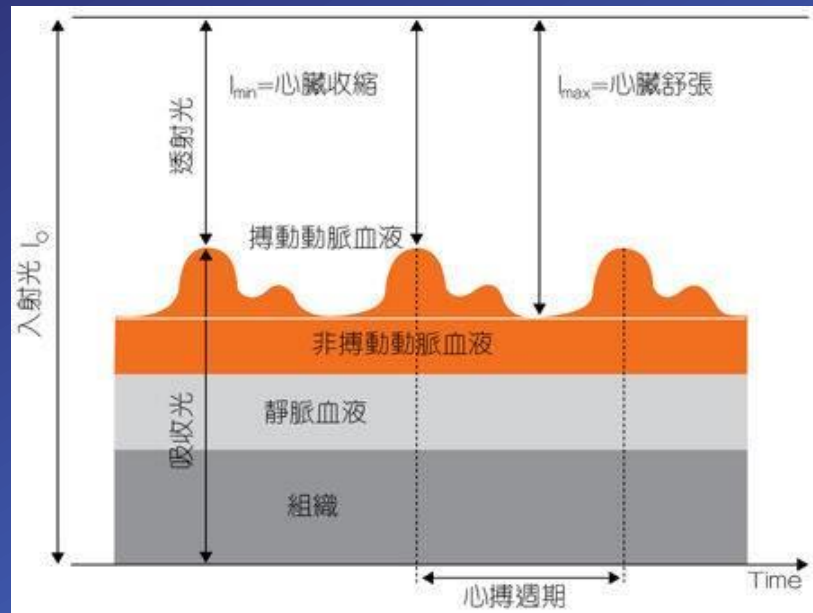
- 在透射PPG中，通過指尖的光線
- 在反射PPG中，來自手腕表面附近的光線。



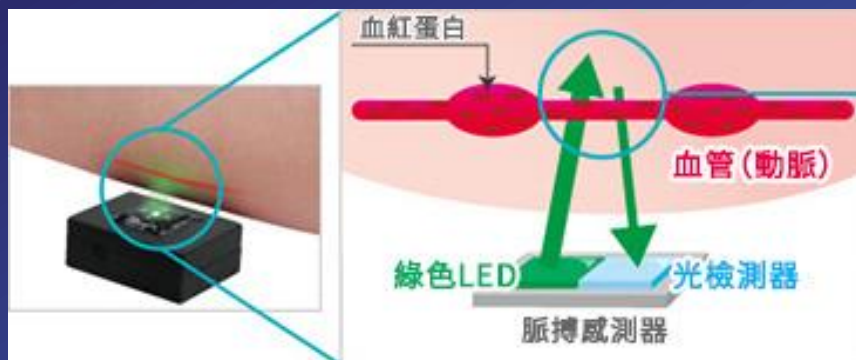
- 當光照透過皮膚組織然後再反射到光敏感測器時，光照會有一定的衰減。把光轉換成電信號，得到的信號就可以分為直流DC信號和交流AC信號，提取其中的AC信號，就能反應出血液流動的特點。

紅光&綠光的比較

- 透過型通過體表照射紅光，測量隨著心臟的脈動而變化的血流量，作為透過身體的光的變化量來測量脈搏波。



- 感測器由彼此緊鄰放置的光源和檢測器組成，測量時需直接放在皮膚上。發出的光滲透進皮膚、組織和血管，然後被吸收、傳送以及反射。檢測器記錄的反射光強度將根據流經動脈的血流量變化而改變



- 反射型脈搏感測器是向生物體照射550nm左右波長的綠光，利用光電電晶體測量生物體反射的光。
- 含氧血紅蛋白存在於動脈血液中，具有吸收入射光的特性，因此通過檢測隨時間序列並隨心臟搏動而變化的血流量，測量脈搏訊號。

I2C(Inter-Integrated Circuit)



- 串列通訊匯流排
- 不能應用到長距離裝置的通訊
- 可以將多個設備連接到單個主設備上，並且可以讓主器件控制單個或多個從器件
- I2C僅使用兩條線在設備之間傳輸數據：
- SDA（串行數據） - 主站和從站發送和接收數據的線路(可連接A4)
- SCL（串行時脈） - 承載時脈信號的線路(可連接A5)

06. 專題成果

遭遇的困難&解決方法

遭遇的困難

- 電路本身體積大
- 市面上沒有合適大小的錶帶

解決方法

- 將UNO板換為體積較小的NANO板，且將一般9V電池改為鋰聚合物電池來縮減體積。
- 改用3D列印的方式來製作

程式

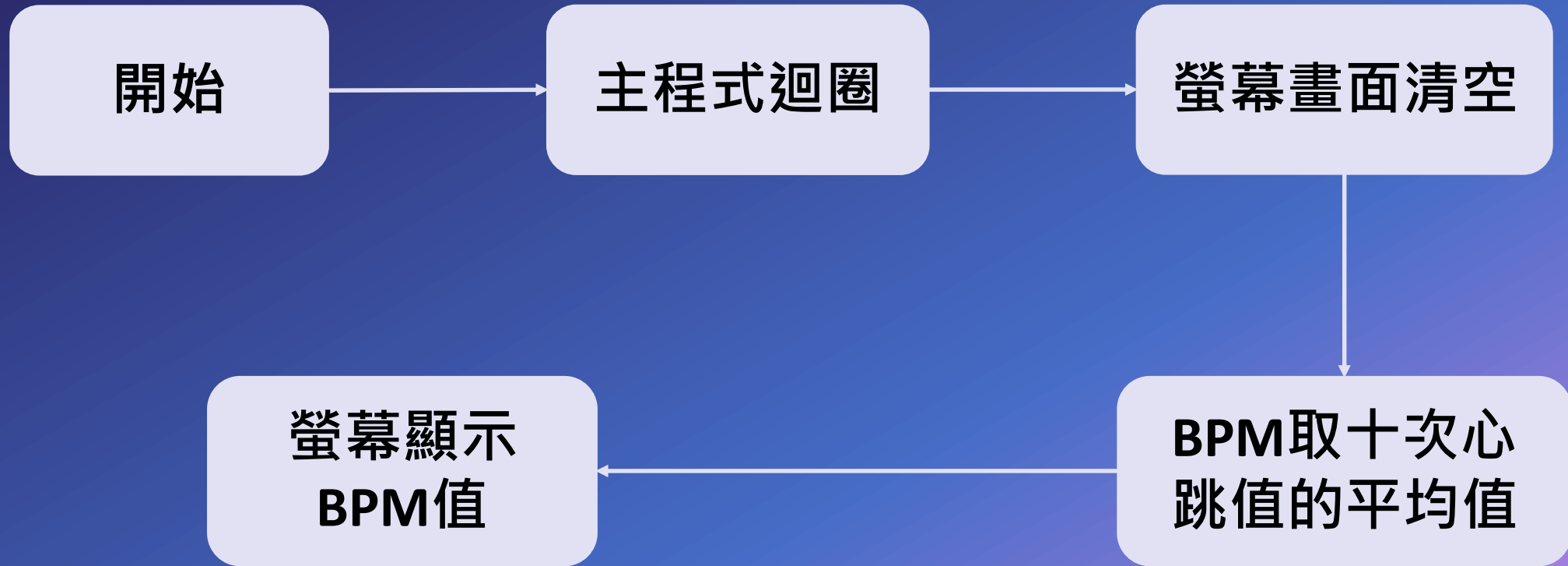
使用Arduino IDE

使用程式庫

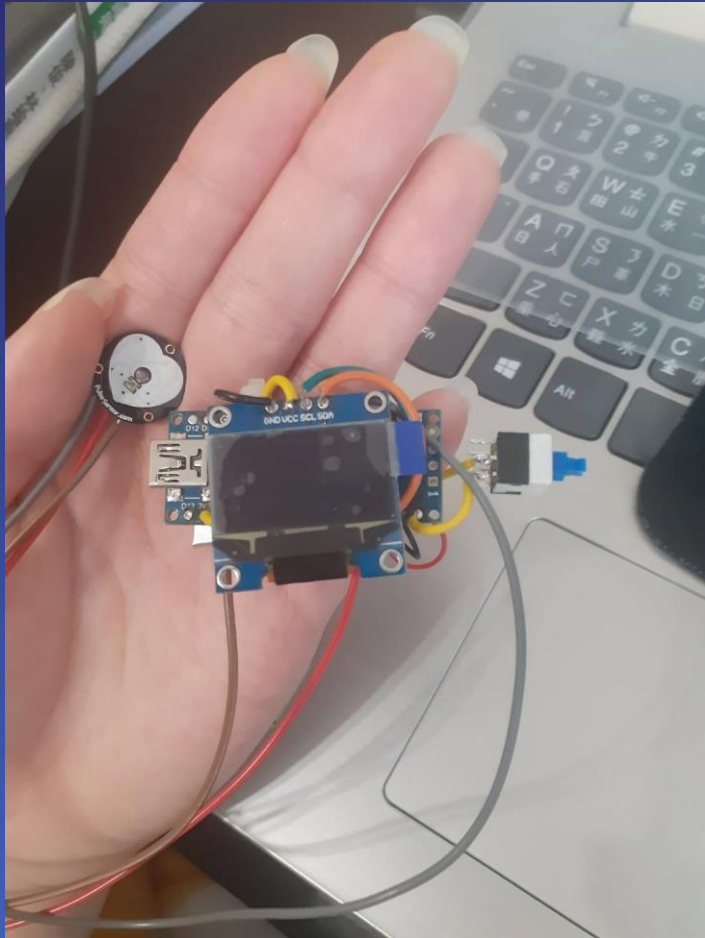
- Adafruit GFX庫
- Adafruit SSD1306



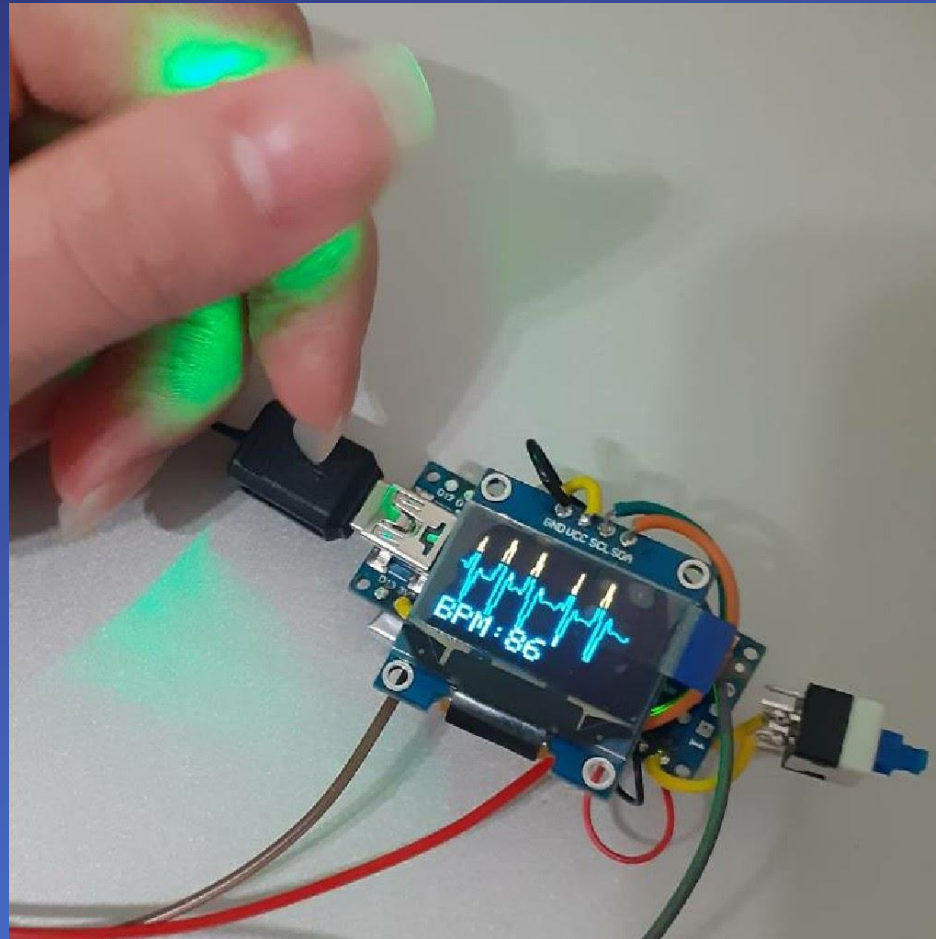
程式流程圖



內部硬體組裝



功能展示



07. 結論

未來展望

- 因應物聯網時代，若能將心律值回傳到手機，且記錄下來，可以讓使用及追蹤心率更方便。
- 可設定除了使用者本人之外還有其他人會收到目前配戴者的狀況。
- 心跳不正常時發出警告。
- 由於時間限制，導致於只能對心律方面做研究，若能將其其他功能加入裝置中例如:體溫、步數計算，裝置的用途會更廣，且更能被社會大眾採納。

08. 參考資料

- 微處理機 <https://www.block.tw/blog/arduino-nano-pin/>
- 成大資工 I2C: Inter-Integrated Circuit <http://wiki.csie.ncku.edu.tw/embedded/I2C>
- ECG/PPG量測解決方案
https://www.richtek.com/Design%20Support/Technical%20Document/AN057?sc_lang=zh-TW
- 為穿戴式健身裝置設計LED感測器
https://archive.eettaiwan.com/www.eettaiwan.com/ART_8800711378_480502_TA_57e1bee9.HTM
- 協定用法原理簡介-晶片溝通的橋樑

<https://www.strongpilab.com/i2c-introduction/>

- 林育德:脈波信號與PPG信號特徵之相關性研究，逢甲大學
https://drive.google.com/file/d/1Q69YECeL0oHa_aLArVlp2Z1LfOgAAhKy/view?ts=5fc0bd70
- 何謂脈搏傳感器？ · 羅姆 https://www.rohm.com.tw/electronics-basics/sensors/sensor_what3

- 呂宗憲,林筱莉,陳智傑:ECG 與 PPG 信號之相關性研究 · 逢甲大學
- <https://drive.google.com/file/d/1SG693kHaL3JpkGe9wVQ5ooULwW4JqCcz/view?ts=5fc0bf5c>
- Using OLED Displays with Arduino · [DroneBot Workshop](#)
- <https://dronebotworkshop.com/oled-arduino/>
- 何謂脈搏感測器?https://www.rohm.com.tw/electronics-basics/sensors/sensor_what3
- ECG/PPG量測解決方案
- https://www.richtek.com/Design%20Support/Technical%20Document/AN057?sc_lang=zh-TW

09. 提問時間

END

謝謝聆聽