

行動裝置心電圖監測 (Remote ECG monitoring using mobile devices)

指導教授：林寬仁 博士 學生：朱正平、李德元、吳帷、龔昱庭

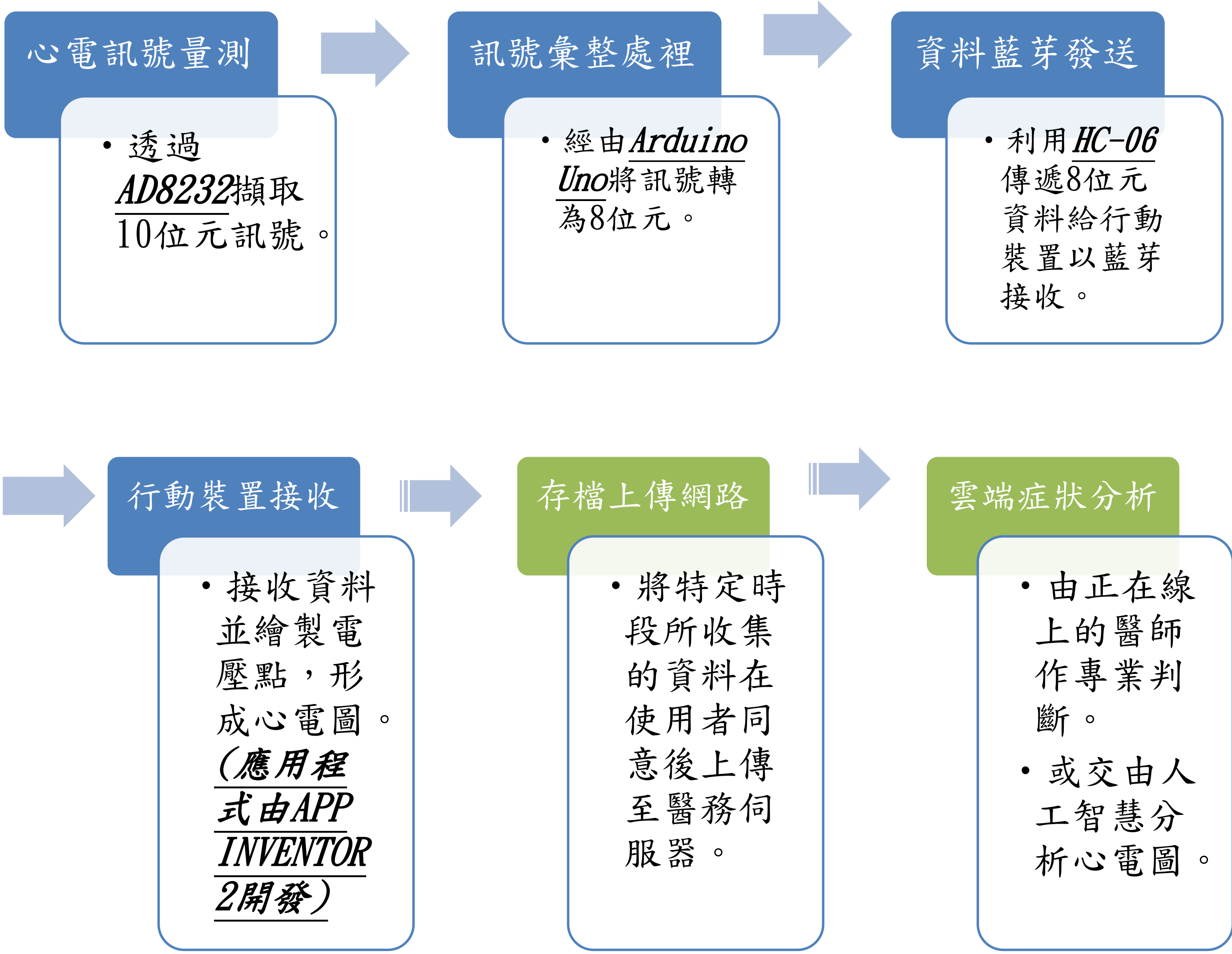
輔仁大學 電機工程學系 大學部專題生

摘要

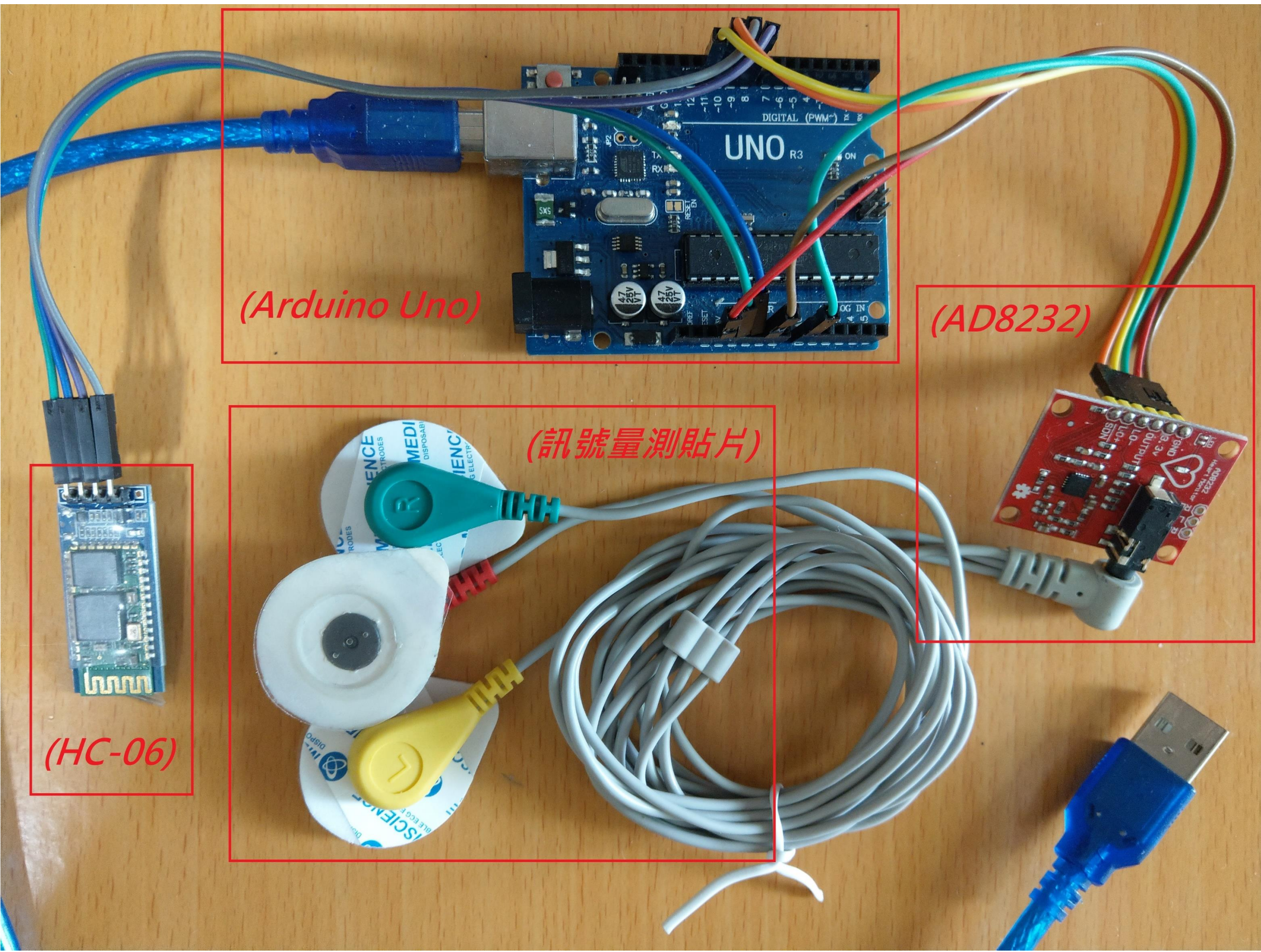
物聯網的時代來臨，越來越多開發者利用嵌入式系統來擴充更多功能在各式裝置中，我們的裝置即可達成行動裝置心電圖監測的功能。

系統架構

現代人對於健康越趨重視，加上行動裝置的普及，透過心電圖監測，方便即早判斷是否有心臟血管疾病的風險。
因此我們構想出一套行動裝置心電圖監測系統(圖一)，藉由心電圖偵測模組(AD8232)傳送至單晶片微處理器(Arduino Uno)，再經由藍芽(HC-06)發送至行動裝置端(程式撰寫:APP INVENTOR 2)，讓使用者可於行動裝置上查看心電圖。



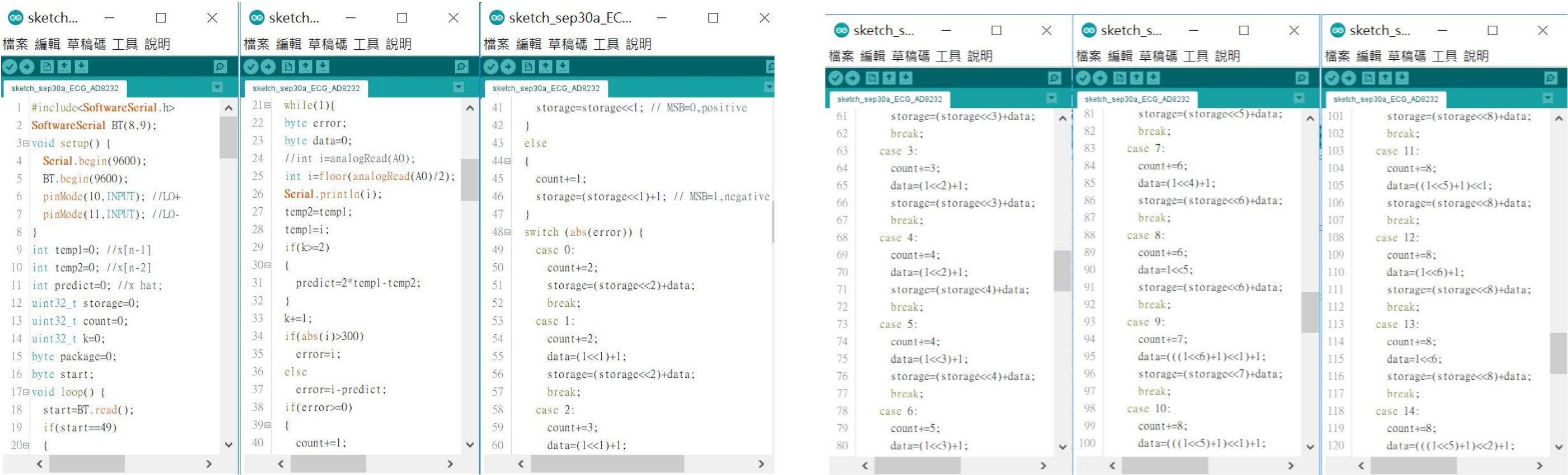
圖一(流程架構圖)、行動裝置心電圖監測系統【藍色框為已完成、綠色框為未來展望】



圖一(實際裝置圖)、行動裝置心電圖監測系統

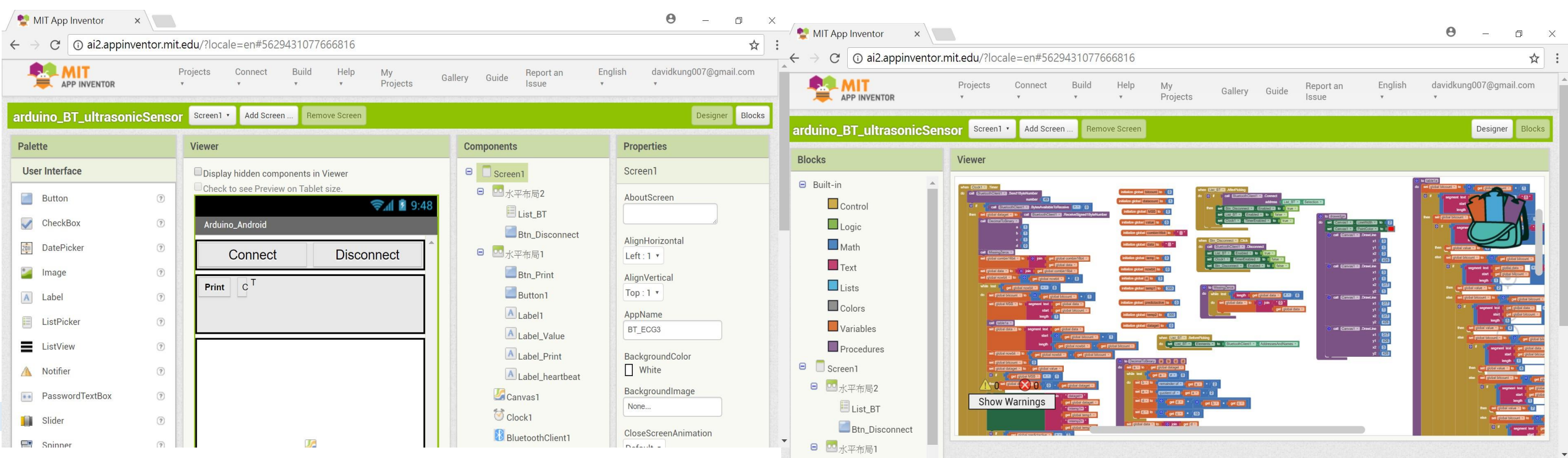
實作方法與成果

1. 使用 Arduino IDE 編寫程式(圖二)，初始化各個有使用到的腳位，進行迴圈的編寫，將每個傳輸封包訂為八位元，驗證所編寫程式無誤，再將程式透過 USB 燒錄至 Arduino Uno 上。



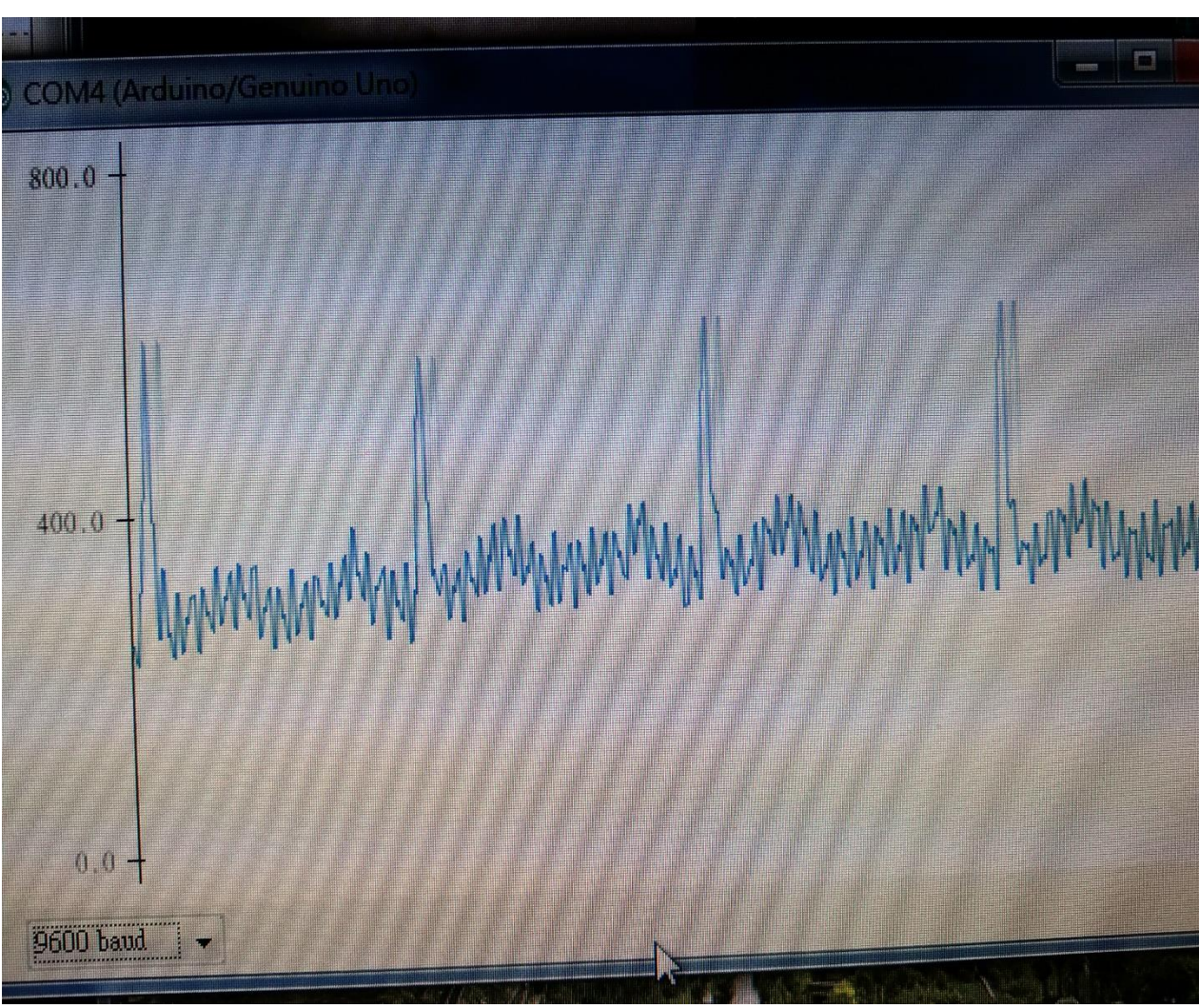
圖二、Arduino 程式

2. 使用 APP INVENTOR 2 編寫程式(圖三)，使用者介面物件選定，初始化變數，編寫將每個接收的八位元繪點在使用者介面上，再將程式透過網路傳遞至手機安裝。

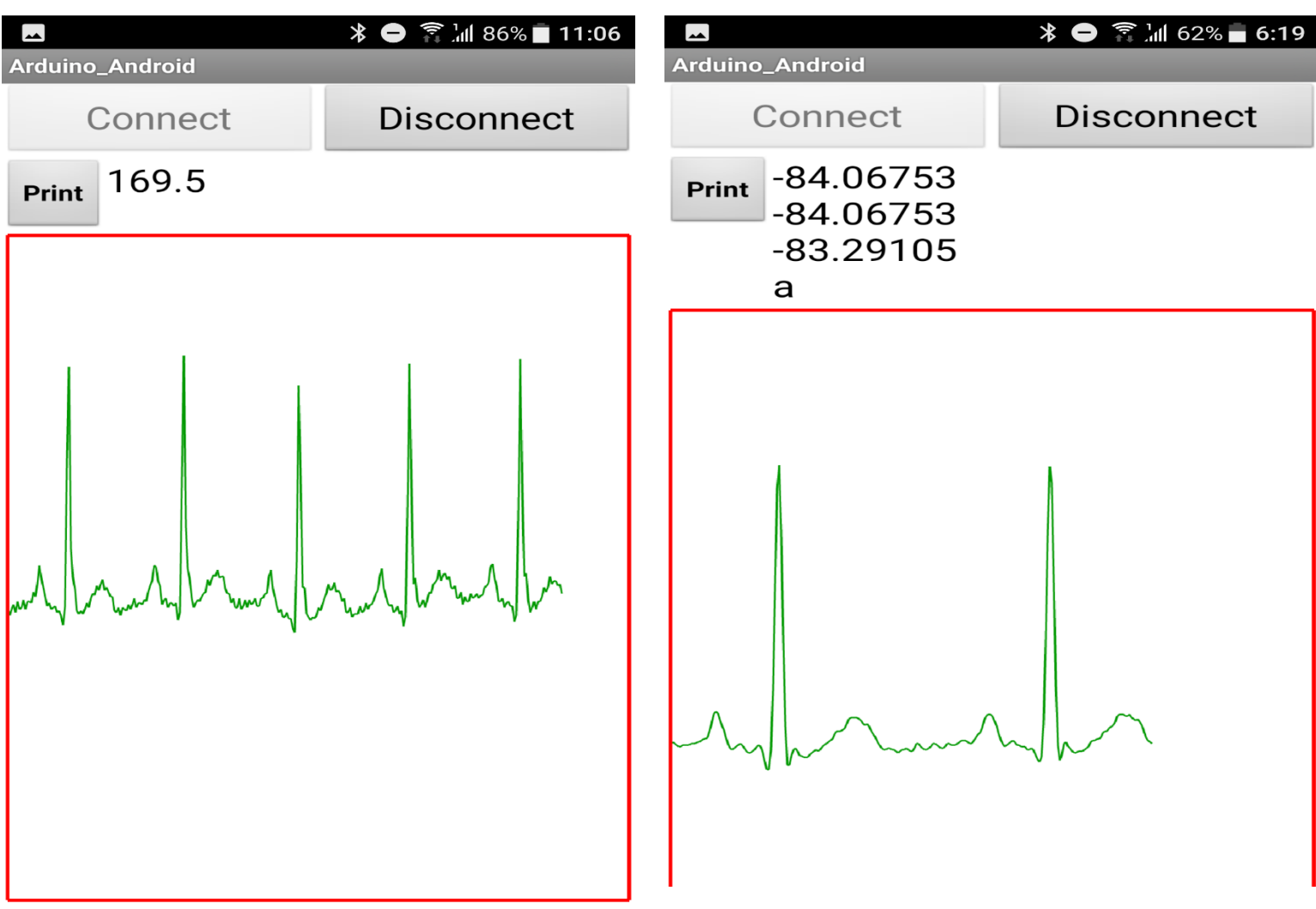


圖三、APP INVENTOR 2

3. 根據 Arduino 繪製的圖型(圖四)和手機端繪製的圖型(圖五)做比較，可看出 R 波(尖端處) P 波(左弧) T 波(右弧)。



圖四、Arduino 繪圖



圖五、APP INVENTOR 2 於手機上繪圖

結論

- 完整的心電圖檢測需在體表 12 或 10 處作紀錄(肢體導聯六個或四個和胸部導聯六個)，此實驗僅在 3 處(左胸、右胸和右腹)作紀錄，只能做簡易判讀(例: T 波高聳與否，來判斷心肌梗塞)。
- 若能將心電圖紀錄下來儲存在手機中，再藉由手機網路，上傳至線上醫療服務的伺服器，並交由專業醫師甚至是人工智慧來判讀，就能讓此監測有更完善的運用。
- 可使用非失真壓縮方法(例: 霍夫曼編碼)，僅傳遞誤差值，至手機端實再根據前兩個訊號作還原，讓即時傳輸的資料量降低，以減少儲存空間的需求，並加快即時傳遞。
- 個人化的穿戴式檢測裝置越來越多(例: 心跳檢測手錶)，能立即獲得身體健康狀況的相關資訊是當今的趨勢。
- 此程式僅能於 Android 裝置上使用，此手機程式開發工具亦只針對 Android，裝置，若要滿足各作業系統的需求，得用不同軟體編寫。



2017 輔仁大學電機工程學系
大學部專題成果展

