

雲端健康 APP 管理系統之研製

謝世峰

朝陽科技大學

資訊工程系

s10227623@gm.cyut.edu.tw

謝政勳

朝陽科技大學

資訊工程系

chhsieh@cyut.edu.tw

陳俊華

建國科技大學

資訊與網路通訊系

godsons@ctu.edu.tw

摘要

隨著人們忙碌於工作和事業的發展，沒有多餘的時間，而忽略自我健康照護。因此健康狀況處於危險的狀態。為了緩解這一項問題，本論文提出自我健康照護系統利用智慧型手機應用程式和雲端計算技術主要用於記錄和監控健康狀態。本論文將說明雲端健康 APP 管理系統之研製並展示所發展的系統。

關鍵詞：Android、雲端運算、醫療健康管理

Abstract

As people are busy in work and career development and have little time, if not neglected, to take good care of their health. Consequently, health condition is put into a dangerous state. To relieve the problem, a self-management health care system is proposed in this paper where an APP on smart phones with cloud technology is developed to record and monitor the healthy condition. The development of the proposed health care system is presented where demonstrations are given as well.

Keywords: Android、Cloud Computing、Health Care Management、

1. 前言

隨著生活步調加快，每天都需要和時間賽跑，民眾生活作息不正常和缺乏適度的運動，而且又無多餘的時間能夠關心自己的健康狀況，導致民眾的身體健康亮起紅燈，定期的管理及檢查自己的健康狀況成為目前重要的議題。

近年來，人們使用智慧型手機的比率大大提升，根據市場調查機構國際數據資訊公司 (IDC) 調查資料顯示，Android 智慧型手機市場占有率達到 81.5%，比較去年成長 2.8%，手機的便利性和多樣化也慢慢的改變民眾的生活習慣 [1]。

隨著慢性病盛行率節節升高，醫療服務逐漸轉為以慢性疾病治療為主，因此如何能達到

提早預防與治療成為重要的議題。目前常見的慢性病包括：高血壓 (Hypertension)、高血糖 (Hyperglycemia) 和高血脂 (Hyperlipidemia)，患者雖然在一般的狀況下不會影響生活，一旦發病就有可能造成生命與經濟等方面的危害 [2-5]。

現在的遠距健康照護系統中的遠距病人監測系統 (Remote Patient Monitoring)，主要是提供慢性病患者或一般民眾能夠在家中或公共場合進行生理資訊的量測與自我健康管理，將病患對於自我健康管理從被動轉為主動，進而提升病患對於自我健康的危機意識、醫病關係和醫療品質 [6, 7]。

因為手機的普及化及遠距健康照護之發展趨勢，本論文將提出一個雲端健康 APP 管理系統，其考量因素如下：(i) 民眾能夠養成每天按時量測生理資訊的習慣，關心自己的健康狀態；(ii) 排除紙張記錄的不便性；(iii) 達到即時觀察自身的健康狀況；(iv) 簡易的即時健康分析。

2. 架構分析

雲端健康 APP 管理系統可以讓使用者量測生理資訊之後，將資料上傳至雲端伺服器，使用者可以透過 APP 讀取和管理每日生理資訊，達到提升使用者健康自我管理的能力。

雲端健康 APP 管理系統因受限於設備因素，目前只實施定點生理資訊量測，例如：公司、醫院、家庭、養護中心等做為應用場域。

2.1 系統架構

本論文提出之雲端健康 APP 管理系統，概分為三個部分：硬體設備、雲端伺服器、APP 使用者，其架構圖，如圖 1 所示。

使用者將 RFID 卡放置於 NFC 讀取器，完成身分驗證後。使用量測設備後，透過無線開道器，將相關資訊上傳至雲端伺服器對應資料庫，使用者可以透過手機或平板等行動裝置，觀察使用者每日數值的起伏變化和簡單的評估目前的健康狀況，讓使用者了解目前的健康狀況。

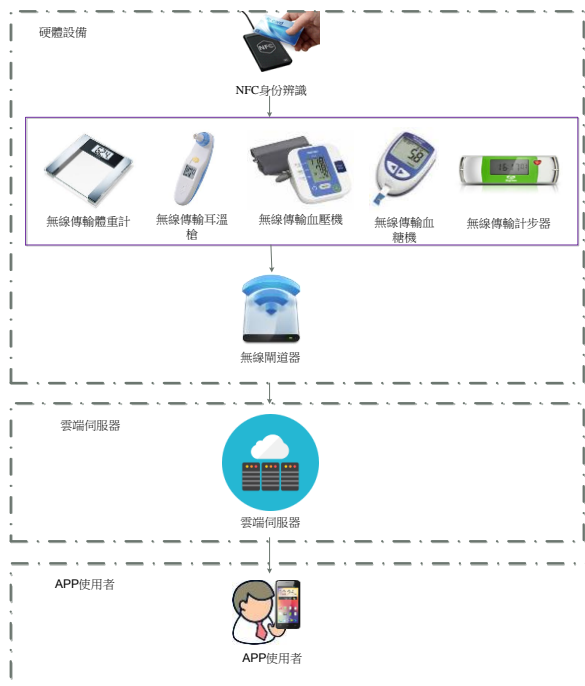


圖 1 雲端健康 APP 管理系統架構圖

2.2 APP 系統架構

APP 使用者端之系統架構如圖 2 所示。開啟系統時會進行會員的登入驗證，當系統驗證成功時，立即登入功能頁面，使用者可依狀況所需做選擇，其功能分為：即時資訊，資訊瀏覽，健康分析，緊急通知。可以讓使用者隨時隨地的關心自己身體的健康狀態，系統提供簡單的健康分析，幫助使用者對於自己的身體狀況更加了解。各細部之功能與流程圖分別如下：

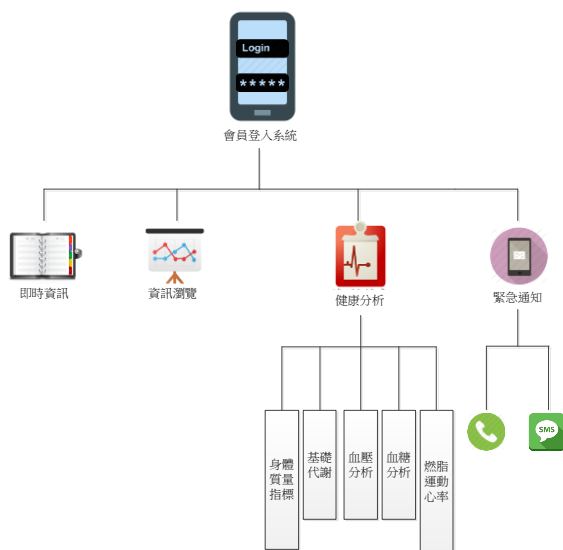


圖 2. 雲端健康 APP 管理系統 APP 端架構圖

2.2.1 會員登入系統

APP 會員登入之流程分析如圖 3 所示。當系統登入時，使用者需要輸入帳號密碼，程式會透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫驗證使用者資料的存在性，當使用者的資料為存在時，即可登入系統。若帳號或密碼不存在則會顯示”登入失敗”並讓使用者重新輸入帳號密碼。

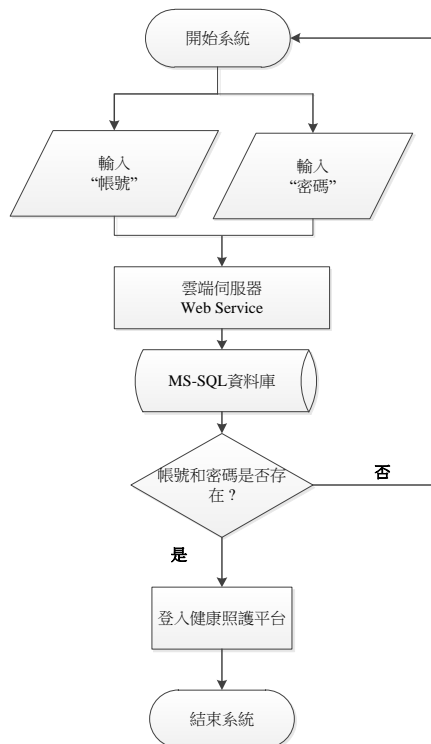


圖 3. APP 會員登入流程圖

2.2.2 即時資訊

APP 即時資訊之流程分析如圖 4 所示。當系統登入時，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料將使用者資料、血壓、血糖、體重、耳溫、計步數據、計步分析最新生理資訊顯示在畫面。如果選擇資料更新，會再度透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料重新讀取資料，畫面上的生理資訊會再度進行更新。

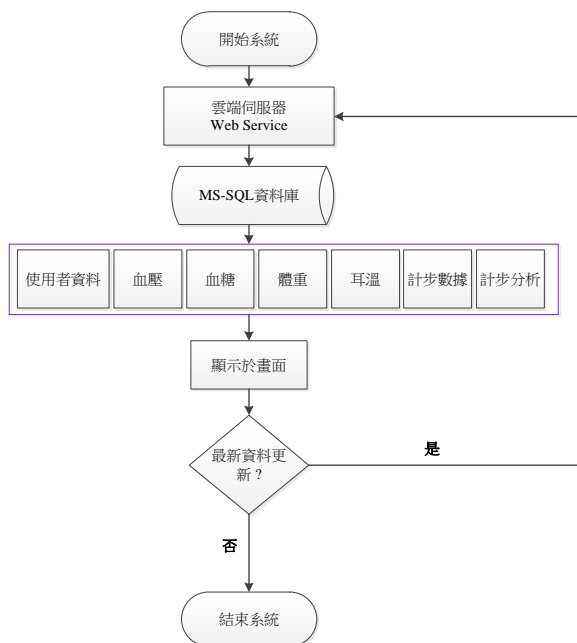


圖 4. APP 即時資訊流程

2.2.3 資訊瀏覽

APP 資訊瀏覽之流程分析如圖 5 所示。當系統登入時，依照使用者需求選擇，顯示相對應的畫面，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫將歷史生理資訊顯示在畫面上。依照 Tab 分頁標籤不同的選擇，會有不同顯示方式，分別是：Listview 列表模式和圖表模式(折線圖)，讓使用者可以透過不同方式更加瞭解自身健康的每日變化。

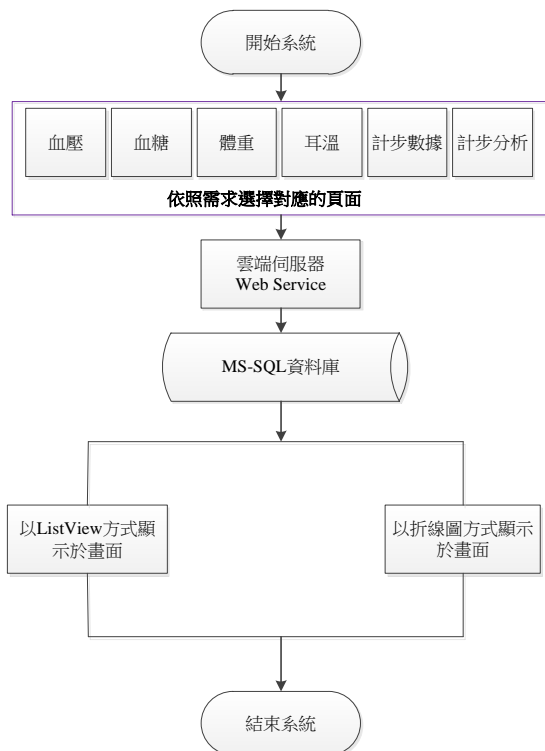


圖 5. APP 資訊瀏覽流程

2.2.4 健康分析

APP 健康分析，其分為五部分：身體質量指標、基礎代謝、血壓分析、血糖分析、燃脂運動心率。各部分之功能與流程圖分別說明如下：

A. 身體質量指標

APP 身體質量指標之流程分析如圖 6 所示。當系統登入時，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫將使用者資料中的身高和體重顯示於畫面上，並進行身體質量指標(BMI)的計算，判斷之身體質量指標分類如表 1，計算公式如下：

$$BMI = \frac{1.3 \times W}{H^{2.5}} \quad (1)$$

其中 W 代表體重(公斤)， H 代表身高(公尺)。

表 1. 身體質量指標分類表

成人 BMI 定義	身體質量指數 (BMI)	
體重過輕	$BMI < 18.5$	
健康體位	$18.5 \leq BMI < 24$	
體位異常	過重	$24 \leq BMI < 27$
	輕度肥胖	$27 \leq BMI < 30$
	中度肥胖	$30 \leq BMI < 35$
	重度肥胖	$BMI \geq 35$

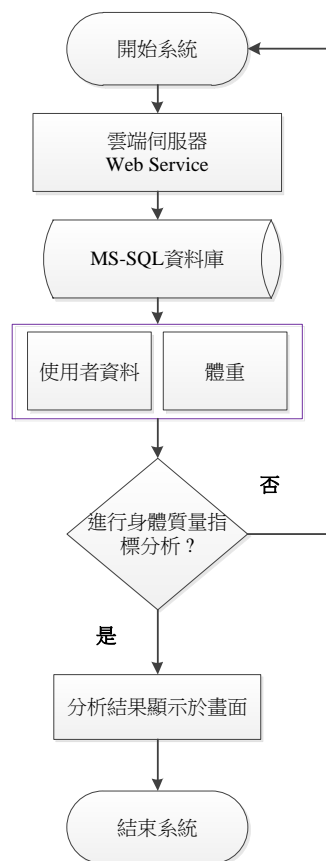


圖 6. 身體質量指標分析流程

B.基礎代謝

APP 基礎代謝之流程分析如圖 7 所示。當系統登入時，依照使用者需求選擇，顯是相對應的畫面，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫將使用者資料中的身高和體重，接下來輸入使用者的年齡，即可計算出基礎代謝率(BMR)，可以讓使用者了解每天至少需要消耗多少熱量，計算公式如下：

$$BMR_{\text{男}} = (13.7 \times W) + (5.0 \times H) - (6.8 \times Y) + 66 \quad (2)$$

$$BMR_{\text{女}} = (9.6 \times W) + (1.8 \times H) - (4.7 \times Y) + 655 \quad (3)$$

其中 W 代表體重(公斤)， H 代表身高(公尺)， Y 代表年齡(歲)。

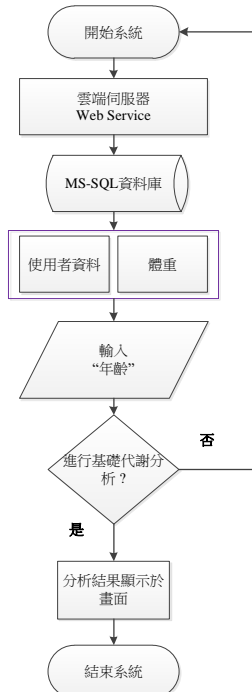


圖 7. 基礎代謝流程圖

C.血壓分析

APP 血壓分析之流程分析如圖 8 所示。當系統登入時，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫將血壓顯示於畫面上，並進行血壓分析，讓使用者了解目前血壓狀況，進而調整自己的飲食生活習慣。判斷之高血壓分類如表 1。

表 2. 高血壓分類表

分類	收縮壓 (mm Hg)	舒張壓 (mm Hg)
低血壓	< 90	< 60
正常血壓	< 120	< 80
輕度高血壓	120-139	80-89
中度高血壓	140-159	90-99
重度高血壓	> 160	> 100

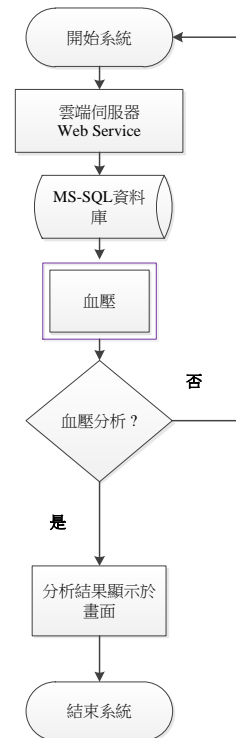


圖 8. 血壓分析流程

D.血糖分析

APP 血糖分析之流程分析如圖 9 所示。當系統登入時，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫將血糖顯示於畫面上，並請使用者選擇數據是在飯前量測還是飯後量測，並進行血糖分析，分析結果會依照使用者的狀況顯示正常血糖和糖尿病，讓使用者了解目前身體狀況，讓使用者能對糖分的攝取量做穩定的控管。

若血糖為飯前量測，其判定方式如下：

A. $B < 100$ 判定為正常血糖；

B. $B \geq 100$ 判定為高血糖；

其中 B 代表血糖(mg/dL)。

若血糖為飯後量測，其判定方式如下：

A. $B < 110$ 判定為正常血糖；

B. $B \geq 110$ 判定為高血糖；

其中 B 代表血糖(mg/dL)。

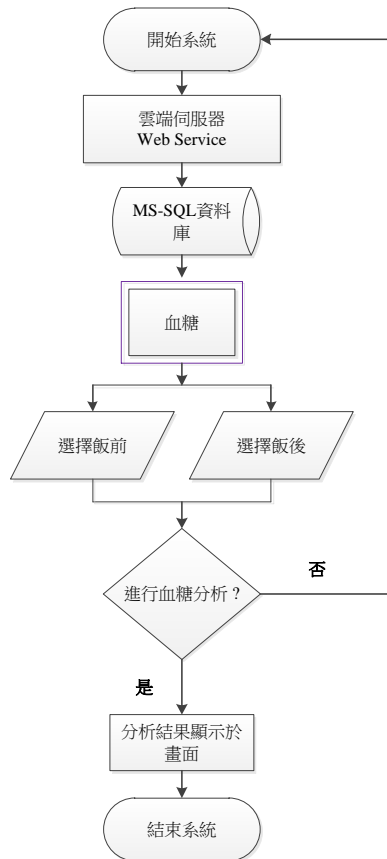


圖 9. 血糖分析流程

E. 燃脂運動心率分析

APP 燃脂運動心率分析之流程分析如圖 10 所示。當系統登入時，透過雲端伺服器 Web Service 前往 MS-SQL 資料庫將心率顯示於畫面上，並進行燃脂運動心率計算，計算公式如下：

$$HR_L = (220 - Age) \times 60\% \quad (4)$$

$$HR_U = (220 - Age) \times 80\% \quad (5)$$

其中 HR_L 代表燃脂運動心率的下限值， HR_U 代表燃脂運動心率的上限值。

若 $HR_L \leq \text{心率} \leq HR_U$ 則運動達到燃脂的效果。

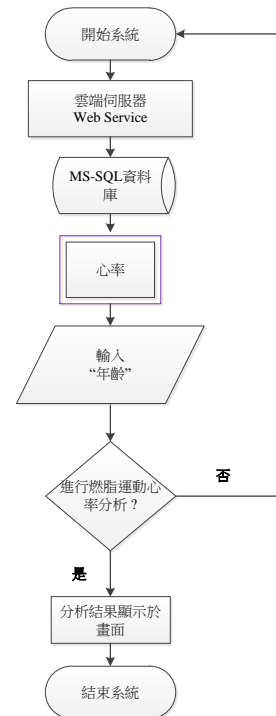


圖 10. 燃脂運動心率流程

2.3 APP 緊急通知流程分析

APP 緊急通知之流程分析如圖 11 所示。當系統登入時，會先彈出提醒視窗提醒使用者一些注意事項，當使用者輸入電話後，如果有開啟定位，系統將會把定位資訊顯示畫面上。當使用者選擇撥打電話功能之後，會讀取電話號碼後進行電話撥打。當使用者選擇發送簡訊功能後，會讀取電話和定位資訊，將定位資訊發送出去。

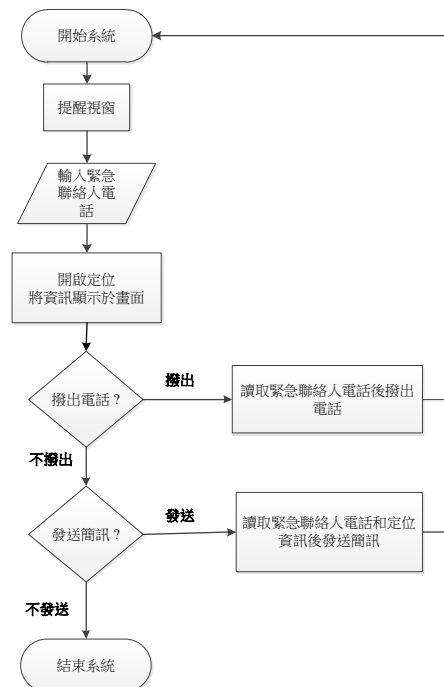


圖 11. 緊急通知流程圖

3. 系統實作與成果

3.1 實驗環境

由於本研究利用 Eclipse 搭配 Web Service 與 MS-SQL 建立的雲端健康 APP 管理系統，因此將實驗環境分成軟體和硬體兩個部分作為開發，相關內容如下：

A. 軟體描述

軟體環境相關內容如下：

(A)作業平台: Android 4.4.2

(B)資料庫系統: MS-SQL 資料庫

(C)程式語言: Java, c#

(D)開發平台: Android Studio 和 Visual Studio 2015

B.硬體規格

硬體規格相關內容如下：

(A)裝置: Asus Padfone Mini 4.3

(B)核心版本: 3.10.20 android@mec9 # 1
Thu Dec 4 14:45:55 CST 2014

(C)記憶體規格: 8GB

3.2 實驗結果展示

本章節將雲端健康 APP 管理系統進行模擬測試，將生理資訊上傳、會員登入、即時資訊、資訊瀏覽、身體質量指標(BMI)分析、基礎代謝、血壓分析、血糖分析、燃脂運動心率、緊急通知功能作完整的結果展示。

3.2.1 生理資訊上傳

生理資訊上傳之功能驗證如圖 11 所示，其執行說明如下：

使用者運用 RFID 卡放置於 NFC 讀取器上進行身分驗證，當驗證成功後，利用設備做生理資訊量測，動作完成後，資料自動傳送到資料庫，省去使用者記錄生理資訊的時間。

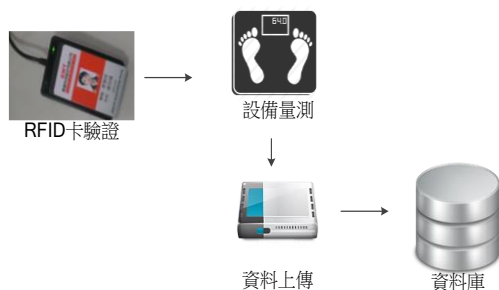


圖 12. 生理資訊上傳

3.2.2 會員登入

APP 會員登入之功能驗證如圖 12 所示。輸入帳號和密碼之後就能登入系統，如果選擇

儲存登入狀態，系統會自動記錄您的帳號密碼，下次登入會自動填入帳號和密碼，減少使用再次使用的時間。



圖 13. 會員登入

3.2.3 即時資訊

APP 即時資訊之功能驗證如圖 13 所示。若使用者通過系統登入之後，左上角會顯示使用者的基本資料，而頁面會呈現所有生理資訊的最新一筆資料。當上傳新的生理資訊之後，依照使用者的需求可以將生理資訊作立即性的更新。



圖 14. 即時資訊

3.2.4 資訊瀏覽

APP 資訊瀏覽之功能驗證如圖 14 所示。依照使用者當前的需要選擇要查看的數據，將歷史資訊以 Listview 列表的方式顯示於畫面上，可以觀看每一天的生理資訊量測記錄。切換成圖表模式，數據會以折線圖的方式顯示於畫面上，讓使用者透過變化更了解自我健康狀況。



圖 15. 資訊瀏覽

3.2.健康分析

健康分析功能主要目標為使用者的健康做簡易的分析，各細部之功能驗證分別如下：

A.身體質量指標分析

APP 身體質量指標之功能驗證如圖 15 所示。系統會自動讀取資料庫的使用者資料和體重資料，免去使用者手動輸入的時間，減少不必要的浪費，當按下按鈕時，系統會自動幫您做運算，並將結果顯示於畫面上。過高的 BMI 會對身體造成傷害，罹患特定疾病也大福的提高，所以有效的控制 BMI 是非常重要的。



圖 16. 身體質量指標分析

B. 基礎代謝

APP 基礎代謝之功能驗證如圖 16 所示。系統會自動讀取資料庫的使用者資料和體重資料，免去使用者手動輸入的時間，減少不必要的浪費，當按下按鈕時，系統會自動幫您做運算，並將結果顯示於畫面上，不僅能幫您算出基礎代謝量(躺著不動一整天)，還能幫您算出其他運動類型(輕度活動和中度運動..等運動類型)所消耗的熱量，能幫助使用者有效的控制體重及達到減重的目標。



圖 17. 基礎代謝

C.血壓分析

APP 血壓分析之功能驗證如圖 17 所示。系統會自動讀取使用者最新一筆血壓的生理資訊做為分析，當按下按鈕之後，系統經過分析之後，將分析結果顯示於畫面上。高血壓是目前國人最常見的慢性病之一，與其他併發症產生關聯，持續性的量測血壓，能有效達到預防和控制高血壓的目標。



圖 18. 血壓分析

D.血糖分析

APP 血糖分析之功能驗證如圖 18 所示。在登入系統之後，系統會自動讀取資料庫最新一筆血糖資料做為分析，當使用者按下按鈕進行分析後，系統會將結果顯示於畫面上。高血糖的狀態下，容易造成糖尿病，會破壞全身血管之內皮細胞，進而損害器官的功能，引發其他併發症，對健康造成非常大的危害。所以持續性的量測和觀察自己的血糖，可以讓使用者對自己飲食和生活習慣做調整，有效地控制血糖，達到健康生活的目標。



圖 19. 血糖分析

E. 燃脂運動心率

APP 燃脂運動心率之功能驗證如圖 19 所示。系統從資料庫自動讀取使用者最新一筆心率生理資訊做為分析，當按下分析按鈕後，系統會針對心率生理資訊做分析，並將結果顯示於畫面上。燃脂運動心率可以幫助使用者找到適合有效的燃脂區間，提醒使用者在每一次運動都能保持在範圍內，更有效率的達到瘦身的標準。



圖 20. 燃脂運動心率

3.2.9 緊急通知

APP 緊急通知之功能驗證如圖 20 所示。當定位開啟時，系統會自動幫使用者抓取目前位置的定位資訊。當使用輸入完電話號碼後，會目前位置的定位資訊以簡訊的方式發送出去。接收方收到訊息之後，可以透過訊息開啟 GoogleMap 找尋位置和進行路線規劃，幫助接收方快速找到使用者。病患在生活上會遇到許多的突發狀況，本功能可以提供給使用者快速求救，達到及時救援的目標。



圖 21. 緊急通知

4. 結論

本研究已經成功設計雲端健康 APP 管理系統。對於忙碌的生活步調，病需要更佳的注意自己的健康狀況，本系統達到可以輕鬆的量測與管理使用者的生理資訊，方便使用者控管自身的健康狀況，進而對自己的健康產生危機意識。為了讓使用者有更多的便利性，因此未來的方向可以針對語音控制與 Google Places API 進行結合，可以為使用者帶來更多的便利性。

致謝

感謝集盈科技股份有限公司提供硬體設備供本研究使用。

參考文獻

- [1] IDC. (2015). Android and iOS Squeeze the Competition, Swelling to 96.3% of the Smartphone Operating System Market for Both 4Q14 and CY14. Available: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25450615>
- [2] 林芸如，”雲端醫療照顧與自我健康管理系統”，*國立東華大學資訊工程學系碩士論文*，2014。
- [3] 林慶榮，”無線傳輸技術結合手機應用於醫療照護之定位系統”，*建國科技大學電機工程學系暨研究所碩士論文*，2014。
- [4] 范楫祺，”三高健康照護之行動應用程式的開發”，*南華大學碩士管理學系碩士論文*，2013。
- [5] 許哲瀚、唐憶淨，”遠距居家照護的現況與未來”，*台灣老年醫學暨老年學雜誌*，第三卷，2011，pp. 34-47。
- [6] N. Kumar, M. Khunger, A. Gupta, and N. Garg, "A content analysis of smartphone-based applications for hypertension management," *Journal of the American Society of Hypertension*, 2015, vol. 9, pp. 130-136.

- [7] X. D. Qu and G. Yu, "Personal healthy living management system," *International Conference on Computer Science & Education*, 2014, pp. 692-695.