

醫療老公公: 結合 RFID 技術於老人醫療照護之手機 APP

蘇偉隆 蒲宜謙 楊長鑫 王友群

國立中山大學資訊工程學系

E-mail: stinge62580@gmail.com, bravery93@hotmail.com, zavi.yang@gmail.com,
ycwang@cse.nsysu.edu.tw

摘要

因應未來老年化的社會，我們建構一套 Android-based APP 照護老人，並提供方便的醫療照護；我們的 APP 是採用 Google 所提出的 Material Design 風格來進行開發，以提供簡約的設計界面方便老年人使用，除此之外，為便於管理，我們結合 RFID 射頻技術來取代傳統帳號密碼登入的行為，RFID 的標籤並可以提供索引功能，以便快速連結醫院的資料庫，並提供給醫護人員該病人的生理狀況，藉由整合 Android 與 RFID 技術，我們所開發的 APP 希望能提供給老年人便捷的健康照護。

關鍵詞：Android、Material Design、RFID 射頻技術、老人醫學、醫療照護、家庭醫師。

Abstract

In response to the aging society, we develop an Android-based APP to provide medical care for the elders. Our APP follows the style of the Google Material Design, which provides simple but easy interfaces for elders to manipulate. In addition, we use the RFID technology to replace the traditional account-password login solution. Besides, the RFID tags provides indices to the hospital databases, which helps doctors and nurses fast get the information of the patients. By integrating both Android and RDIF technologies, our APP can provide convenient medical care for the elders.

Keywords: Android APP, family doctor, geriatrics, Material Design, medical care, RFID.

1. 前言

在現代，由於發達的醫療體制，且人們愈來愈注重健康管理，人類的平均壽命逐漸增長，此外，由於少子化的因素，各國也面臨年齡層老化的挑戰，也因此，老年醫療照護也成為先進國家所重視的社會議題之一。

以目前的醫療系統來講，家庭醫師是基層醫療的第一層防線，若能防範得宜，提早發現並提早治療，就可以讓老年人的健康受到保障。家庭醫師的正式名稱是「家庭醫學專科醫師」，醫師利用在家庭醫學科所學到的專業，給予一般家庭基

層的服務，同時也扮演著健康管理的重大任務，在美國家庭醫師的觀念已非常普遍，但在我國卻不常見，原因包括家庭醫師的態度、團隊合作的失衡都是國內家庭醫師不受重視的主要原因[2]。

另一方面，由於無線通訊技術的進步，多樣化的行動裝置(如智慧型手機與平板電腦)逐漸取代家中以往的電腦主機，讓人們可隨身攜帶以提供便利的資訊生活。舉例來講，在外出時，人們一有機會就會拿出手機，只要按下手機中的 APP，就可以瀏覽並接收最新的資訊。包含搭火車會需要的台鐵高鐵的時刻表、迷路時可以幫忙帶路的 Google Map、可以收發即時訊息和資料的 Gmail、Facebook、或是想記下任何一件事的 Every Note，當然還有時下年輕人最風靡的手機遊戲。

然而，相對於青壯年族群來說，老年人對於行動裝置的接受度並不高，原因在於目前多數 APP 的設計過於複雜，且很少針對老年人的視力提供大型圖示與字型等，因此現有的 APP 對老年族群來說，並沒有帶來多大的益處。

有鑒於此，在本論文中，我們希望開發一套適用於老年族群的行動裝置 APP，並引入家庭醫師的概念，讓老年人可以透過所開發的 APP 定期瞭解自身的健康狀況(例如：血壓與心跳等)，並提供簡易的醫療諮詢，另一方面，我們的 APP 也可以協助醫護人員方便取得病歷資料，讓醫院掌握病人的生理狀況；如此一來，可以藉由現有科技讓老年人受到良好的醫療照顧。

為了達到上述目的，我們開發一套稱為「醫療老公公」的 APP，並透過 Google 的 Material Design [1] 來設計我們的使用者界面(User interface)，特別來講，Material Design 具有統一界面化的設計、簡約 APP 的風格、加強顏色對比、擴大圖示、提供暖色系等特徵，以協助我們針對老年人的弱處(如視力不佳與操作學習緩慢)，強化我們使用者界面的開發。

另一方面，有鑒於多數 APP 需要使用者輸入帳號密碼，這將造成老年人在記憶上的負擔，因此，我們的 APP 採用 RFID 射頻技術[3]來避免上述的困擾。特別來講，我們讓 RFID 標籤記錄病人的資訊，包括 APP 的登入資訊與醫院資料庫的索引，藉由上述的索引功能，我們可以快速連結醫院的資料庫，並提供給醫護人員該病人的生理狀況，另一方面，APP 也允許使用者將資訊寫入 RFID 標籤中，以供醫護人員日後的參考。

本論文的結構如下，第二章介紹相關文獻，

第三章將簡單介紹 Material Design 與 RFID 射頻技術，第四章將說明我們的系統架構，在第五章中我們將介紹醫療老公公 APP 的使用功能，最後，第六章總結本篇論文。

2. 相關文獻

文獻[4]談到 RFID 在醫療上的應用，並探討其可行性，該論文指出 RFID 在病人辨識、門禁管理、與藥品的識別上都能發揮功效，並可進行追蹤；而我們則是把 RFID 的穿戴式手環結合 RFID 讀卡機，並將手機視為載具，輸入測量資料。

文獻[5]重點在於利用 RFID 於失智症的照護上，他們利用 RFID 與失智症的特性，將失智症以圖表量化，並提供給醫護人員做診斷，也可同時監控老年人的身體狀況；在理念上與本論文非常相似，但此論文的平台是在網頁上，而我們將平台移到手機 APP，更服合時宜，且兼顧個人隱私，僅有經過綁定的手機方可輸入資料，且評估系統僅能在手機端使用。

文獻[6]設計了一個手機 APP 可以提供養生地圖導覽系統或是觀光醫療服務，舉例來講，當老年人抵達某個地區時，該 APP 可以協助搜尋鄰近地區的養生飲食餐廳；然而，該 APP 無法提供個人化的服務，相反的，我們的醫療老公公 APP 可以讓使用者以便捷的方式來管控自我健康狀況。

文獻[7]開發了一套老人行動照護系統，它採用了 Sensor 進行手溫的感測，並透過手機的相機功能協助老人判斷紅綠燈；另一方面，我們結合 RFID 與 Material Design 為老年族群量身打造的醫療照護 APP，除了管控個人健康狀況的功能外，我們還提供查詢病症的功能，可以協助老年人瞭解衛教的知識。

3. 使用技術背景介紹

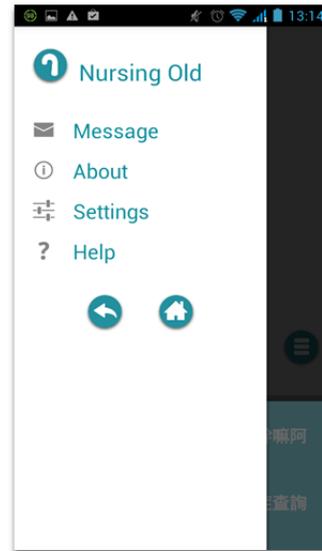
我們的醫療老公公 APP 主要使用 Material Design 與 RFID 兩大技術，接下來，我們會介紹這兩個技術內容。

3.1. Material Design

Material Design 是 Google 在 2014 Google I/O 開發者大會上所提出的全新設計理念，可以針對不同螢幕輸出裝置（例如電腦或手機平台）規範一套統一的介面，如此一來，我們的設計風格將可以統一在不同的行動裝置上，而不需要針對不同的裝置開發不同的介面。

Material Design 導入了「紙張」的概念，藉由紙張間的「空間感」來模擬紙張物理形態的一種方式，如圖一所示，即使在電子平面中，也可以感受到上下層級分明的資訊內容。

Material Design 所強調的「響應式動畫」是 Google 與其他設計風格最大的差別所在，響應式



圖一、紙張間的空间感



圖二、Google 提供的配色色票(資料來源[2])

動畫強調能夠藉由與使用者之間的互動產生愉悅的心情，並且這些動畫都是有目的性的，並不會隨機發生，處處激發著使用者進行更進一步的探索，其中包括了觸控反饋、上升效果、放射性動畫與墨水渲染特效，此外，藉由呈現墨水渲染特效的視覺效果—觸控漣漪，可以明確的表達出被觸控時的反應方式與時間長短，例如在手指觸控的接觸點，產生放射狀的視覺動畫效果。

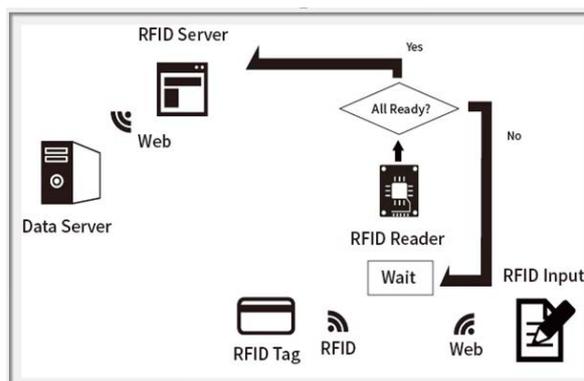
此外，Material Design 也提供了許多的色票供開發者配色(如圖二所示)，在規範的配色組別裡，每一組色票都經由 Google 精心設計過。

3.2. RFID 無線射頻技術

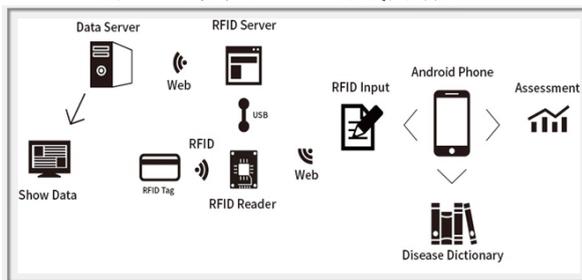
RFID 是一種無線通訊技術，通過調成無線電頻率的電磁場把數據資料附在標籤(Tag)上即可傳送出去，標籤不需要電源就能和 RFID 讀取器(Reader)感應，現代 RFID 技術的使用很廣泛，高速公路的 E-Tag，電子收費系統會用到的悠遊卡、高捷卡以及圖書館的進館卡、門禁卡，都是運用 RFID 射頻技術使我們的生活更加便利的應用。



圖三、我們的 RFID 標籤與讀取器



圖五、RFID 資料通訊流程圖



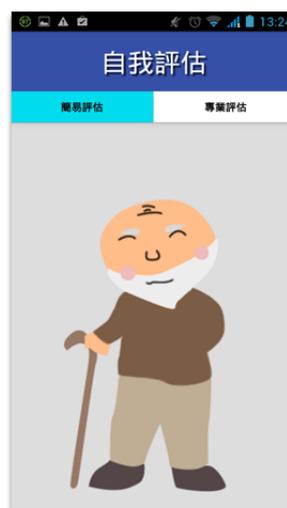
圖四、醫療老公公的系統架構圖

RFID 在醫療上是相當具有潛力的，因為 RFID 的標籤資料可以經由讀取器更改，重複的寫入，且安全性高，不易被仿製；又因其體積小、易攜帶、不需電池、使用壽命長等優勢，非常適合用於醫療體系。醫院也有使用於病人的管理、藥品的管制、儀器的管控等。因其方便性被製作成各種樣式，使得利用範圍非常廣泛，這個被稱為本世紀最重要的前十大技術正大幅度地被應用在生活之中，舉例來說，圖三顯示我們醫療老公公所使用的 RFID 標籤與讀取器。

4. 系統架構

我們的系統架構如圖四所示，其中包含 Android-based 智慧型手機、RFID 標籤與讀取器、以及醫院資料庫等三大元件，手機 APP 主要讓老年族群使用，提供包括評估功能、RFID 資料輸入、病症查詢等功能，以便使用 APP 來照護健康；而 RFID 資料輸入可以不用輸入帳號密碼就能上傳健康測量資料到醫院資料庫，而醫院資料庫提供觀看資料與管理，依據身份分成使用者、醫生、醫院、管理員四種身份，每種身份都有各自的權限，能依不同的身份觀看到不同的資料，保護個人資料隱私。

我們的 APP 會提供幾個功能使用者來使用，除此之外，若使用 RFID 資料輸入則會經由網路傳資料給 RFID 讀取器，讀取器感應到手機與標籤後，則回傳給管理伺服器在手機所輸入的資料（如圖五），此時管理伺服器就會把資料加密後經



圖六、自我評估功能

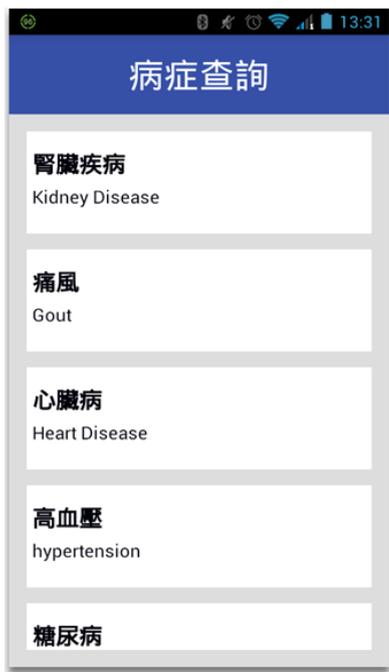
由網路傳到醫院資料庫，使用者並可以在手機與網頁以觀看整理後的資料圖表。RFID 部分是我們希望推廣的部分，經由佩戴式的 RFID 手環(標籤)與手機做配對的動作，在註冊時每一個 RFID 手環都會綁定一台手機。

RFID 手環除了能與手機配對外，也提供了資料的寫入，我們在 RFID 手環內寫入使用者的病歷索引值，這些索引值在配對時會同時上傳到醫院資料庫，以協助醫護人員在網頁端瞭解病人的生理狀況，但在 RFID 手環僅僅以索引值來表達，如此一來，縱使該手環被其他人所拾獲，使用者的病歷資料也不會有外流的問題。

在我們的系統中，管理伺服器的程式是由 C# 語言編寫而成，並透過 Socket 讓 C# 與 Android 進行資料的連接與傳輸，管理伺服器也會經由 Web socket 送往在遠端伺服器裡的 MySQL 資料庫。

5. 醫療老公公 APP 功能介紹

接下來，我們介紹醫療老公公 APP 的功能，首先我們有自我評估功能(Self assessment, 如圖六所示)，這個功能是協助使用者了解目前的身體狀況是否符合「生病」的定義，如此一來，我們也可



圖七、病症資料查詢

以避免老年人因輕微的身體不適而往大型醫院求診，因此減少不必要的醫療資源浪費；另一方面，自我評估功能也可以減少使用者猶豫是否該去醫院求診，並給予適當的建議。

當使用者擁有網路連線能力時，APP 可以透過 RFID 資料輸入，將使用者的生理測量資料(例如：血壓、心跳等)傳給醫院資料庫，以建立老年人的健康管理日誌，並建議使用者定期測量，資料才會具有參考價值，以便讓醫師在看病時能夠更瞭解老年人的生理狀況。

在使用功能之前必須進行註冊的動作，只要將 RFID 與手機進行綁定並在網路上填寫使用者的個人資料即可。此功能必須在擁有連線能力的狀態下進行，使用者可以提供使用者輸入剛測量好的資料(心跳、血壓)並利用 RFID 來感應，在 RFID 讀取器確認手機與該綁定 Tag 無誤之後，便會傳回給管理伺服器資料，並進行加密動作送至醫院資料庫。

我們的 APP 同時提供良好的衛教服務，在有連線能力狀態下亦提供病症資料查詢(Disease dictionary)，這部分功能提供重大危險疾病的介紹、危險因子與注意事項，在瞭解病症時也可檢查自身是否屬於高危險族群，並觀看應注意的事項。病症資料查詢功能參考國人前十重大疾病，包括腎臟疾病、痛風、心臟病、高血壓、糖尿病、腦中風、失智症等老人症，給予使用者良好的衛教資訊，如圖七所示。

6. 結論

現在使用 APP 的時間已超過瀏覽網路的時間，且這個比重仍逐漸成長中，人們可以不碰電

腦，但卻不能沒有手機，在如此生活形態的轉變下，手機的重要程度已經不言而喻。而行動醫療的市場仍還處於開端的步驟，不管是在消費者健康方面，或是臨床醫療端方面都是未來行動醫療發展的重點項目。美國的大廠（例如：Apple、Google、Samsung）也不約而同地在健康平台發展他們各自的應用，像 Apple 的 iWatch、HealthKit，Google 的 Fit 以及 Samsung 推出的 SAMI 和 Gear Fit，可以發現到穿戴式裝置是下一個戰場。或許在未來有機會可以看到行動醫療百家爭鳴的盛況，醫療照護也將受到越來越多的重視。

參考文獻

- [1] Google-Material Design, <http://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>
- [2] 顏啟華, 高敏真, 汪正青, 廖政君, 顏裕庭, 李孟智, “家庭醫學與老人醫療服務在美國及台灣的經驗”, 台灣醫界期刊, pp. 37-38, 2009.
- [3] 邱健榮, “無線射頻辨識系統之十六位元詢答機晶片設計”, Technical Report, 中華大學, 2004.
- [4] 王嵩屹, “護理人員認知之 RFID 系統創新性對其使用該系統意圖之影響”, 醫護科技學刊, 9 卷 2 期, pp. 89-102, 2007.
- [5] 賴美嬌, 蔡武德, 林億雄, “RFID 導入長期照護機構失智老人之照護計劃及其績效評估之個案研究”, 商業現代化學刊, pp. 149-169, 2011.
- [6] 陳志華, “一個無所不在的情境感知式健康照護系統之設計與實作”, Technical Report, 交通大學資訊管理研究所, 2008.
- [7] 林家秀, 秦群立, “老人行動照護系統”, Technical Report, 中山醫學大學應用資訊科學學系, 2011.
- [8] 施翔蓉, 曾慶孝, “老化對葡萄糖代謝的影響”, 台灣老年醫學暨老年學雜誌, 4 卷 1 期, pp.27-38, 2009.
- [9] 李宗派, “老化概念(II) 行為科學之老化理論與老化理論研究趨勢”, 臺灣老人保健學刊, 3 卷 2 期, pp. 25-61, 2007.
- [10] 周瑩婷, 羅慶徽, 嚴嘉楓, 徐尚為, 卓妙如, 董和銳, 唐紀絮, 林金定, “家庭醫學專科醫師個人、專業特質與智能障礙醫療服務角色相關性研究”, 身心障礙研究季刊, 6 卷 2 期, pp. 136-146, 2008.
- [11] 陳建宇, “無線生醫監測系統工作報告”, Technical Report, 中華大學, 2007.
- [12] Donggeon Lee, Howon Kim, Namje Park, Seongyun Kim, “Mobile platform for networked RFID applications”, Information Technology: New Generations (ITNG), pp. 625-630, 2010.
- [13] Meng-Yuan Hsieh, Chen-Shu Wang, “Developing the integrated RFID intelligent NIS architecture on a mobile device”, Nano, Information Technology and Reliability (NASNIT), pp. 6-10, 2011.
- [14] Minho Jo, Hee Yong Youn, Si-Ho Cha, Hyunseung Choo, “Mobile RFID tag detection influence factors and prediction of tag detectability”, IEEE Sensors Journal, pp. 112-119, 2009.
- [15] Yaw-Jen Lin, Mei-Ju Su, Sao-Jie Chen, Suh-Chin Wang, Chiu-I Lin, Heng-Shuen Chen, “A study of ubiquitous monitor with RFID in an elderly nursing home”, Multimedia and Ubiquitous Engineering, pp. 336-340, 2007.
- [16] Yeh-Cheng Chen, Hung-Min Sun, Ruey-Shun Chen, “Design and implementation of wearable RFID tag for real-time ubiquitous medical care”, Biomedical Wireless Technologies, Networks, and Sensing Systems, pp. 25-27, 2014.