

植基於 GCM 技術適合銀髮族使用之處方箋、用藥說明、醫療資訊的 Android 訊息推播 APP 設計 (Android Push Notification on Health Information Services for Elderly Seniors Based on Google Cloud Messaging)

¹楊慶隆 ²蔡欣晏 ¹吳志成 ¹林哲佑 ¹蔡松勳 ¹陳政樺 ¹謝祈樂
¹國立東華大學 資訊工程學系
²慈濟技術學院 護理系
cnyang@mail.ndhu.edu.tw

摘要

本研究目的是設計、研製適用於銀髮族的 Google 雲端訊息推播(GCM)健康照護機制。銀髮長者一般會有些慢性病，例如高血壓、高血糖、高血脂。這需要長期用藥，自行停用藥物容易導致嚴重的後果甚至危及生命。因此，適當運用資通訊技術協助老年長者處理健康照護，是一個迫切需要研究的課題。現有用藥提醒、及提供相關醫療資訊之 APP，都有共同的缺點，那就是看診後，需自己逐筆輸入服用的藥物，包含藥品名稱、使用頻率、途徑、劑量、方法等。對大部份的病人來說這是一個繁瑣及困難的工作，更何況是年紀較大的銀髮族使用者。再者，藥品的屬性眾多，市面上並無一種 APP 可以全面涵蓋，掛一漏萬。若是由於資訊的短缺，稍有不慎就會造成嚴重的藥物傷害。本研究擬解決上述缺失。在看診結束後，即可收到由 GCM Server 同步推播來的處方箋、用藥說明、相關醫療資訊。配合 APP 準確地提醒用藥服務，並提供相關醫療資訊。

關鍵詞：Google 雲端訊息推播技術、訊息推播、應用伺服器、處方箋。

Abstract

In this paper, we design and implement a cloudy health care GCM system for old people. As we know, most elderly seniors have some chronic diseases, e.g., hypertension, hyperglycemia and hyperlipidemia, which need long term taking medication. Self-disabling drugs may lead to serious consequences even life-threatening. So, it is now the most important research issues to provide health care for elderly seniors through information and communication technology. There are some existing APPs for friendly reminding medicine-taking time. However, for all APPs, the patients should key in all medical information personally. Most patients have difficulties for input, let alone elderly seniors. Here, we solve this problem by using Google Cloud Messaging (GCM). Finally, by using push notification from GCM, we

would like to provide elder seniors medicine-taking time, remind schedule back to the clinic, scheduled remind registration assistance, health nurse, and so on.

Keywords: Google Cloud Messaging (GCM), Push Notification, Application Server (AP Server), Prescription.

1. 前言

由於醫療科技的日新月異，營養與公共衛生品質的提升，使得國民的平均壽命大幅提高，再加上社會環境的變遷及現代年輕人觀念的改變，以致生育率逐年降低，使得台灣人口快速的高齡化 [1, 2]。依據行政院經建會推估，至 114 年左右，老年人口將達總人口的 20.1%，即每 5 人中就有 1 位是 65 歲以上老年長者 [3, 4]。高齡人口的增加所帶來的銀髮市場，正生機勃勃，商機無限。如何開發高齡相關產品及服務，規劃更具國際視野的「養老經濟市場」，以維持高齡社會的經濟活動，將是未來在產業方面需要調整轉型的目標。

另一方面，由於資通訊技術的快速發展，現在幾乎是人手一機（手機）。由於智慧型手機功能愈來愈強，大家也習於利用手機安排行程，當作提醒備忘錄等。針對銀髮長者所設計用藥提醒 APP 也愈來愈多。然而，市面上現有的 APP 都有一個共同的缺點，當醫生看診之後所開立的藥物並無法自動的載入手機中，而需由人工一筆一筆輸入手機中。由於它的不方便性，一般也只能輸入藥名及用法等簡單的資訊，缺乏完整的資訊諸如藥品功能，服用注意事項及用藥途徑等等。有時候資訊的不完整容易導致年長者誤用。譬如實際的案例：擦香港腳的藥膏因為缺少【外用】的用藥途徑，年長者以【口服】而喪命的事件時有所聞，因此充足的藥品資訊是極其的重要。

另外一個需考慮的重點是 APP 的操作與呈現方式需適合銀髮長者。例如，簡單流暢的使用介面、特大文字呈現、藥品圖片提供、語音協助，以及專為個人化設計的功能設定，可以配合長者們不同的生活作息，提供更準確的用藥提醒。本文擬利

用 Google 雲端訊息推播技術，讓銀髮長者可以在正確的時間、使用正確的藥物、並且服用正確的劑量。另外，我們也擬在 APP 提供銀髮長者多功能的醫療資訊服務，提醒正確的回診時間、掛號時間、領取第二、三個月慢性病連續處方箋的時間、查詢自己的檢驗報告、查詢附近的藥局資訊等。文章架構如下，第二部份是現有使用技術與現有系統的介紹，第三部份為本文所提的本訊息推播 A 機制的設計。最後則為結論。

2. 相關背景

2.1 Google 雲端訊息推播 (GCM)

GCM 為 Google 提供的一種訊息推播技術，可將伺服器上的資料推播給行動裝置上的 APP。需先向 Google 申請 API key [5]，就可以此 API key 向 GCM Server 申請 Sender ID。Android client 端的裝置要加入此推播的群組，只需將 Sender ID 傳送給 GCM 伺服器，並將收到的 Register ID (簡稱為 RegID) 傳送給應用程式伺服器，就完成加入此推播群組的工作。當應用程式伺服器要傳送訊息時，需將本身的 API Key 和使用者的 RegID 及欲發送的訊息傳送給 GCM 伺服器，就可由 GCM Server 推播給行動裝置上的 App [6, 7]。

GCM 的特點在於它允許第三方伺服器發送資料到使用者的行動裝置上，但行動裝置不必保持持續運行的狀態，當有新的資料更新伺服器會利用網路推播來喚醒行動裝置，再由 APP 接收更新的資料。當行動裝置在無網路的環境下，無法收到訊息時，這些通知訊息將會被存在伺服器中，而這些被暫存的訊息有數量上的限制，數量限值為一百則，當超過一百則時通知訊號將會被丟棄，直到行動裝置回到有網路的環境底下，行動裝置將會收到一條特殊的訊息通知，告知通知訊號的數量已達上限。

GCM 所傳輸的資料可以是一個輕量型的訊息，通常用來通知行動裝置上的 APP 去擷取伺服器上更新的資料；也可以是含有裝載資料的訊息，訊息大小的限制為 4KB，大部分用在即時通訊上的簡單訊息交換。本醫療訊息推播機制，兩種方式皆有採用，大部份文字的資料都直接放在推播的訊息中。由於我們的 APP 是讓年長者使用，若用藥說明能佐以藥品圖片及國台語的語音說明，可達事半功倍之效。所以，我們指定了推播訊息的前面一小部份作為藥品圖片及語音說明檔提領的連結，由 APP 自動前往提領。

2.2 現有用藥提醒之 APP

我們全面檢視了現有用藥提醒及提供相關醫療資訊之 APP，包含了 PillBoxie、健康小秘書、家庭醫生、用藥提醒、服藥提醒、醫療輕鬆排等 [8-13]。這些 APPs 有一個共同點，那就是看診完後，需自己逐筆輸入服用的藥物，包含藥品名稱、

使用頻率、途徑、劑量、方法等。對大部份的病人來說這是一個很大的困難，更何況是年紀較大的銀髮族使用者。

表 1 為本所提之 APP 與其他 APP 的比較，我們的「行動裝置處方箋及相關醫療資訊同步推播機制」是唯一使用 GCM 推播技術，能與病患處方箋同步的醫療照護 APP。

表 1. 本研究所提之「行動裝置處方箋醫療資訊同步推播機制」及其他 APP 比較

功能	本研究 APP	PillBoxie	健康小秘書	家庭醫生	用藥提醒	服藥提醒	醫療輕鬆排
與處方箋同步	○	X	X	X	X	X	X
用藥提醒	○	○	○	○	○	○	X
領藥、回診提醒	○	X	X	X	X	○	○
藥物資訊	○	X	X	○	X	X	X
檢驗報告	○	X	X	X	X	X	X
搜尋醫院(藥局)	○	X	○	X	X	X	○
語音	○	X	X	X	X	X	X
貼心小叮嚀	○	X	X	X	X	X	X

3. 植基於 GCM 的處方箋醫療資訊同步推播機制設計

本研究是讓銀髮長者可以更方便取得自己的醫療及用藥資訊，所以本研究針對銀髮長者設計出一套親切且易操作的系統，使用者只需透過目前智慧型手機下載 APP，由醫院方面做基本的個人身分確認後，即可透過行動網路接收個人的處方箋、用藥說明、醫療資訊。

圖 1 為本行動裝置處方箋及相關醫療資訊同步推播機制架構圖。首次執行時 APP 程式時，會自動向 GCM 註冊並取得 Register ID，之後持原手機及身份證明文件至醫院進行確認，加入「處方箋醫療資訊的訊息推播機制」。當銀髮長者到醫院看病時，醫生會針對病人的病情書寫病歷，並將其病歷上傳至醫院之 HIS (Hospital Information System) Server，病歷內容包含病人主訴的症狀、醫生診斷的內容、需服用的藥物名稱(用藥頻率、途徑、劑量、服用天數)、需作的檢驗檢查及必要的處置等等。為了讓使用者可以在正確的時間服用正確的藥物。將加入的病人資料、處方、及回診資訊，傳送給 Gateway Server。透過安全的通道 Gateway Server 將資料傳至 Application Server (AP Server)，然後 AP Server 傳送給 GCM Server。藉由行動裝置上 APP 的協助，就可接收由 GCM Server 推播來的訊息。另外一個需考慮的重點是 APP 的操作與呈現方式需適合銀髮長者。例如，簡單流暢的使用介面、特大文字呈現、藥品圖片提供、語音協助，以及專為個人化設計的功能設定，可以配合長者們不同的生活作息，提供更準確的用藥提醒。

接下來，我們將分成四個部分來詳細說明我們的機制。第一部分為介紹伺服器端 (含 AP Server 及 Gateway Server)，第二部分介紹行動裝置端 APP 的操作，第三部分是病患加入/退出的流程。最後說

明行動裝置處方箋醫療資訊同步推播機制的各項功能。

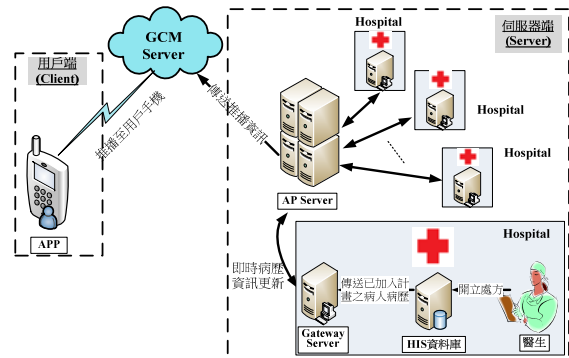


圖 1. 行動裝置處方箋及相關醫療資訊同步推播機制架構圖

3.1 伺服器端:

每家醫院裡都有自己的 HIS 資料庫，存放了完整的病歷資訊。基於安全考量，醫院一般不會讓 AP Server 直接存取 HIS 資料庫。因此，我們在 HIS 資料庫與 AP Server 間設置一個 Gateway Server。HIS 資料庫定時將看完醫生，並開立處方箋的病患相關資料傳送至 Gateway Server。而 Gateway Server 將收到的醫療資訊經由安全通道即時的傳送給 AP Server。

如何送傳送推播資訊至 GCM Server，再推播至用戶手機的運作。GCM 的操作流程如圖 2 所示，敘述如下。首先，AP Server 會用 API key 向 GCM 申請一組 Sender ID，接下來。(1) APP 用戶要加入 AP Server 的推播群組，要向 GCM Server 送出 AP Server 專屬的 Sender ID，(2) GCM Server 就會回傳一組 RegID，(3) APP 用戶再把這組 RegID 送到 AP Server。(4) 當 AP Server 要發送訊息時，會把自己的 API key 和訊息傳送對象的 RegID 以及欲傳送之訊息送到 GCM Server，(5) GCM Server 就會依照 RegID 將訊息推播給 APP 使用者。

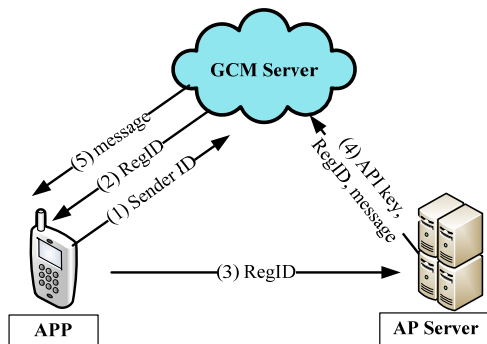


圖 2. GCM 的操作流程圖

醫院方面除了原有 HIS 資料庫，我們還額外設置一個 Gateway Server 的目的是為保障醫院資料庫的安全性。因為 HIS 資料庫對醫院非常重要且是極具隱私的資產，需要非常謹慎的保護，一般而言醫

院方面不會輕易的同意由外界主動去存取裡面的資料，因此我們設計由 HIS 資料庫定時將病人的病歷資料傳送到 Gateway Server 中，再由 Gateway Server 即時傳送到 AP Server，如此一來可以確保 HIS 資料庫的安全性也降低資料庫額外的負擔。圖 3 為醫院內部病歷資料的傳送流程。在個資法通過後[8]，個資愈來愈被重視，個人的病歷資料是極為隱私的一環，稍有疏失將會產生巨大的傷害，也因此國內醫院要通過衛生署電子病歷的驗證，「通過 ISO 27001 資訊安全認證」是必要條件[6]，由此可見衛生署及國內醫院對醫院資訊安全的重視，也因此對於與醫院界接的部份，我們需格外謹慎。

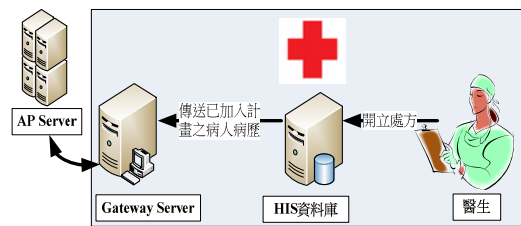


圖 3. 醫院內部醫療資訊傳送流程圖

AP Server 負責接收各家醫院 Gateway Server 傳來的病歷資料。由於病人可能至多家醫院就診，尤其是年長者更是常常至不同醫院門診。所以，我們在每間參與行動裝置處方箋醫療資訊推播機制的醫院設置一個 Gateway Server，儲存病人的 RegID 和身分證字號。如果有新的病患加入，這時新增病患的名單會從 AP Server 同步更新到各家醫院的 Gateway Server，並即時傳送給 GCM Server，再由 GCM Server 推播至已加入此 APP 會員的病人行動裝置中。若是退出這個資訊推播機制時，AP Server 需將修改過後的名單同步到各家醫院的 Gateway Server。病患名單的同步流程如圖 4 所示。

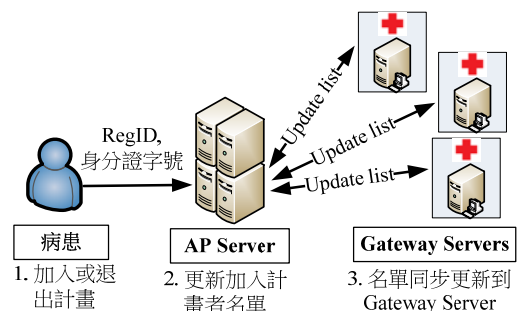


圖 4. 加入/退出病患名單的同步作業

3.2 行動裝置端:

我們設計了 Android APP 來接收 GCM 推播的醫療相關資料，並把推播的資料轉成簡單易讀的介面顯示在手機上面，以便銀髮長者使用。首次執行 APP 時會向 GCM Server 發送本 sender ID，GCM Server 會回傳一組 RegID 到手機中，使用者攜帶手機和身分證明文件到醫院進行身分確認，通過認證

後由醫院負責人員將 RegID 和身分證字號存入 AP Server，並由 AP Server 同步送至在各醫院的 Gateway Server，AP Server 和用戶端 APP 即可使用 GCM 的推播服務。

由於使用 GCM 服務可以推播的資訊量只有 4KB。所以 GCM Server 推播到 APP 的資料包含兩種資訊，一為病人就診的文字性病歷資料，如用藥資訊、檢驗報告、處方箋、和回診的資訊，此部份的資料直接存在 APP 的資料夾中。另外，我們在推播資料的前面一小部份存有此次病人所有需服用藥品圖片及語音說明檔提領的連結，當收到此一推播的資訊時，就由我們的 APP 自動前往 AP Server 提領此次所有藥品的圖片及語音說明檔，存在 APP 相對的資料夾中。

將這些資訊轉為適合銀髮長者的介面，也是設計 APP 需考慮的重點之一。例如，親切的操作介面、多種語音功能(國、台、客...)、放大字體等，並且可以將個人的生活作息輸入設定，將來病人自動提醒用藥的時間就會配合其個人化的作息，以達到更準確的提醒。有鑑於現行的用藥提醒 APP 都需要逐一藥品設定提醒時間，相當的繁瑣，所以我們利用 GCM 服務讓使用者每次看完病後，處方用藥資料可以自動、主動、立即的更新至 APP 中。

3.3 病患加入/退出「行動裝置處方箋及相關醫療資訊同步推播機制」的流程

欲加入此同步推播機制之病人需下載 APP，並攜帶手機及身分證明文件到醫院進行身分確認。因為個人的用藥相關資訊是非常私密的資訊。為了確保是由本人所申請，所以在申請加入本推播機制時，必須攜帶身分證件以及本人手機的 RegID 到醫院，做身分確認。一旦身分確認無誤後，由醫院人員將使用者的 RegID 和身分證字號存入 AP Server。AP Server 再同步至各家醫院的 Gateway Server，若將來使用者有新的病歷存進醫院的 HIS 資料庫時，HIS 資料庫會將有經由該醫院的 Gateway Server 傳送至 AP Server 的病歷，再從 AP Server 送給 GCM Server 推播給使用者。圖 5 為加入推播機制的流程圖。若欲退出時也須攜帶手機及身分證明文件到之醫院辦理退出，退出後一樣由 AP Server 進行名單同步。

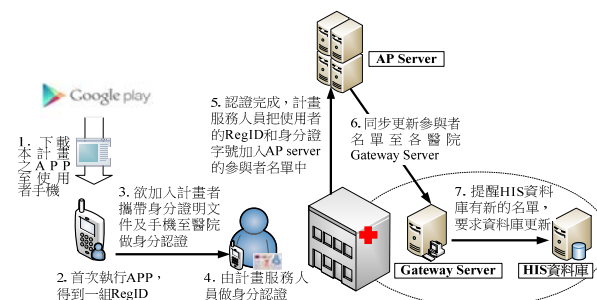


圖 5. 加入行動裝置處方箋及相關醫療資訊同步推播機制流程圖

3.4 功能說明及展示

此章節將介紹本 APP 之功能，為符合銀髮長者使用需求，將以簡潔明瞭的風格實作。在方便閱讀的前提下，畫面中只呈現重要且明確的資訊，各項功能操作相似、簡易，使銀髮族也可容易上手。首先是註冊流程，介紹初次使用本軟體時的註冊。其次是內容架構說明，以樹狀圖顯示應用軟體架構規劃，以及各頁面的詳細說明，簡潔的架構，方便年長者閱讀及使用。另外是個人化設定介紹，本應用軟體配合使用者的生活作息，調整三餐及睡前時間，達到準確用藥提醒，以及檢驗報告的查詢與刪除等功能說明，讓使用者可以自己決定頁面中所含有的檢驗報告。最後是醫療相關提醒，除了用藥時間提醒外，還有貼心的健康資訊小叮嚀，透過自動定位服務，尋找使用者所在位置的天候或其他相關醫療資訊，有效的提供建議給使用者。

3.4.1 註冊

使用者在初次使用本 APP 軟體時，程式會自動向 GCM 註冊一組 RegID，通過認證後就會將使用者的身分證字號與 RegID 送給 AP Server，經過同步處理後使各醫院資料庫存有此組資料。當醫生開立處方箋時，藉由身分證字號得到 RegID，再傳送用藥資訊給 AP Server，並由 GCM 推播給使用者。為避免惡意使用者冒用他人身分證字號註冊，以至於個人醫療資訊外洩，使用者必須親自到醫院，才能完成註冊。圖 6 是本軟體註冊過程的畫面。當使用者下載本軟體初次開啟時，程式會自動向 GCM 申請一組 RegID，但還未與使用者的身分證字號綁定，所以無法使用任何功能，如圖 6(a)所示，畫面會提示尚未註冊。點開此按鈕會提醒使用者至鄰近的醫院完成註冊，註冊過程為醫院人員點開圖 6(b)中的註冊頁面，查看使用者的 RegID 與確認身分。若手機確為使用者擁有，則會將使用者的 RegID 與身分證字號輸入 AP Server，由 AP Server 與各醫院同步此新增名單。GCM 會發出完成訊息，收到該信息則表示註冊完成並可看到主頁面圖 6(c)。

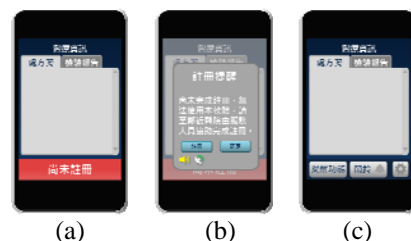


圖 6. 註冊流程頁面

3.4.2 內容架構

銀髮長者可能同時罹患多種病症，為區分各種病症所需服用的藥物，本 APP 使用明確的架構層

次，將各次的就醫資訊條列出來。為方便查詢，圖 7 表示圖形化的操作與管理界面的樹狀圖。圖 7(a) 顯示各次的看診資訊，詳細列出醫院、看診科別以及看診日期，點入其中一次看診紀錄，將會顯示該次所開立的處方箋，另外還有相關的醫療提醒，如回診或連續處方箋的領藥提醒等。圖 7(b) 則為各項的檢驗資訊，同樣包含醫院、科別與檢驗日期，點入一次的檢驗紀錄，可看到該次所作的檢驗項目，也有相關的提醒。圖 8(a) 為處方箋用藥提醒，而圖 8(b) 為檢驗報告的操作畫面。

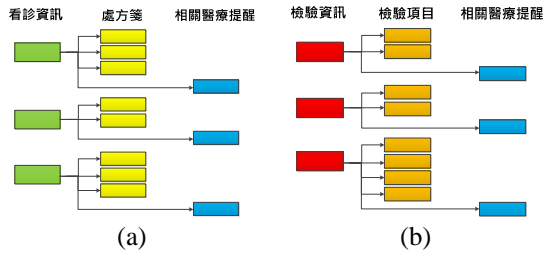


圖 7. 圖形化的操作與管理界面的樹狀圖



圖 8. 用藥提醒及檢驗報告的操作畫面

為了使銀髮長者能方便閱讀，應用軟體中使用較大的字體，畫面中只放重要資訊，以避免瀏覽上的困難。除了文字外，還附上藥物圖片，讓使用者可以更安心的用藥，確保服用正確的藥物，另外有色彩鮮明的功能按鈕，使銀髮長者不需要細讀文字，透過簡單明瞭的圖片，可以更方便且快速的選取不同功能。若銀髮長者不方便瀏覽此畫面，我們還設有語音服務功能，透過點選語音按鈕，應用軟體會將方框中的文字念一遍，減輕閱讀上的負擔。例如圖 8，若點選醫院及科別名稱，將會出現該次看診的詳細資訊，如圖 9(a) 所示。點選藥品則會出現該藥品的圖片及藥品資訊，包含了藥名、服用頻率、劑量、適用症狀和副作用等(圖 9(b))，若點選相關醫療提醒，則會出現完整內容。以圖 9(c) 為例，點選領藥提醒後，會出是第幾次的連續處方箋，日期及藥物名稱。右下角有定位按鈕，點入後會自動的搜尋周邊藥局，並依距離遠近排序顯示，如圖 9(d) 所示。



(a) (b) (c) (d)
圖 9. 處方箋各項資訊查詢畫面

除了處方箋各項資訊外，檢驗報告也含有相同功能，可將各項檢驗條列呈現，除了標示檢驗出來的數據外，會顯示該檢驗項目的正常範圍，若檢驗異常，則檢驗項目會以紅底標示，方便使用者了解自身狀況，點選上方的醫院與科別名稱，同樣會出現該醫院及檢驗的相關資訊，點選檢驗項目，會出現該項目的介紹，並包含該注意的飲食及建議。另外，點選下方的提醒按鈕，可看到異常的檢驗項目，並做出相關提醒。

3.4.3 個人化服務

由於年長者的作變異性大，為了達到準確的用藥提醒服務，本 APP 提供個人化的服務，使用者可以自行修改作息時間，避免忘記或延遲用藥。除此之外，也可設定回診與領藥提醒的時間，多樣化的設定，可以達到準確提醒的功能，若使用者沒有做個人化的設定，程式則會以預設時程來提醒。

當手機儲存多項檢驗報告後，可能造成查詢上的困難，可以點選工具選項，透過排序，將各次的報告依種類排序，如圖 10(a) 所示。若只了解單一科別或至某家醫院的檢驗報告紀錄，可點選下方的查詢，選擇科別或醫院，程式會自動整理後列出相關檢驗報告，如圖 10(b) 所示，方便使用者了解過去長期的檢查狀況。刪除的檢驗報告，無法再重新取得，所以應用程式會提醒是否刪除。刪除後，若使用者想再查看此資料，只能透過醫院另外取得，如圖 10(c) 所示。



圖 10. 檢驗報告查詢與刪除功能

3.4.4 醫療相關提醒

使用本 APP 的使用者，每次看診結束都會收到由 GCM 傳來的醫療資訊。會自動提醒回診的相關醫療資訊。回診提醒包含了醫院、科別及時間等重要資訊外，還會提示是否已掛號。領藥及回診提醒皆包含了延遲提醒的功能。當服用藥物感到不適時，在經過醫生的同意下停用藥物，並不再需要該藥物的服用提醒，可將單一類或是該次看診的所有藥物取消提醒。在主頁面中，將一次的看診資訊關閉提醒，將不再會有該次用藥及回診、領藥等提醒，若只需取消單一類用藥提醒，或仍需要領藥、回診提醒的話，可點入該次看診紀錄中，點選藥物

旁的鬧鈴來關閉，再點擊一次則會開啟。

除了用藥提醒外，本 APP 附有相關醫療資訊的貼心叮嚀。透過定位功能，可知道使用者所處環境的天候狀況。例如，特殊流感或流行性病毒，程式會將每筆適用於使用者的叮嚀，以環狀佇列的結構存在手機中，每當開啟本軟體後，會自動跳出其中一條貼心叮嚀，可點選下一個的按鈕查看其他筆，關閉後才會回到主頁面，若需要再次查看或更新貼心叮嚀，可透過工具選項中的按鈕，再次開啟。這樣的貼心叮嚀常會讓年長者備感窩心。

4. 結論

在已逐漸邁入高齡化的社會，年長者健康的照護，心靈的陪伴至為重要，年長者身心健康不但可以大幅減少健保的醫療支出，對家庭生活的幫助，國民幸福指數也將大為提高。親人、朋友的陪伴當然是最為重要的支持，除此之外適當充份的利用資訊通訊科技，給予年長者生活上貼心的叮嚀，提醒他(她)們正確的服用藥物，適時的回診，領藥，對年長者的身心健康會有很大的幫助。本同步推播機制提供的服務強調親切、貼心、自動化的服務。看診的各項資訊都會自動的推播到長者的手機中，提供醫療資訊相關服務，並解決目前用藥提醒 APP 需要逐筆人工輸入的窘境。本研究部分成果由國科會計畫 NSC 102-2218-E-259-006-補助，特此致謝。

參考文獻

- [1] 莊朝榮(2004)，台灣經濟研究月刊。
- [2] 林珊如(93.12/94.03)，迎接高齡化社會的來臨：對圖書館「老年服務」之思考，Library Trends in the Aging Society: Library Services for the Elderly，圖書資訊學刊 第二卷 第3/4期 頁21-31。
- [3] 行政院經建會(2006)，中華民國95年至140年人口統計。
- [4] 黃富順(2011)，高齡化社會的挑戰及因應，成人及終身教育。
- [5] Google play, <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/2663269?hl=zh-Hant>.
- [6] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27001.
- [7] Google Developers, <https://developers.google.com/android/c2dm/?hl=zh-TW>.
- [8] PillBoxie:<https://itunes.apple.com/tw/app/pillboxie/id417367089?mt=8>.
- [9] 健康小秘書: <https://itunes.apple.com/tw/app/jian-kang-xiao-mi-shu/id550168149?mt=8>.
- [10] 家庭醫生: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lubo.myMedicine>.
- [11] 用藥提醒: <https://play.google.com/store/apps/details?id=tw.com.omnihealthgroup.pillreminder>.
- [12] 服藥提醒: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tobeamaster.mypillbox>.
- [13] 醫療輕鬆排: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ezqueue.mediq>.