

修平科技大學

資訊網路技術系實務專題

遠端控制家電

指導老師：姜文忠 老師

組長：劉冠廷 BN100089

組員：林志原 BN100062

郭建良 BN100074

王厚儒 BN100076

中華民國 103 年 6 月

修平科技大學

資訊網路技術系實務專題

遠端控制家電

指導老師： _____ 老師

評審老師： _____ 老師

_____ 老師

_____ 老師

指導老師：姜文忠 老師

組長：劉冠廷 BN100089

組員：林志原 BN100062

郭建良 BN100074

王厚儒 BN100076

中華民國 103 年 6 月

摘要

我們發現家中的遙控器通常以一對一的遙控，不同家電就要用不同的遙控器，導致遙控器過多，使用不便，所以我們打算把這些遙控器整合成一套 APP 軟體，達到以一支智慧型手機控制多台家電的目的。本系統以遠端控制的方式遙控家中電器，只要電器能接收紅外線的訊號就能進行遠端遙控。運用到了物聯網的概念，以無線感測技術(ZIGBEE)將家中能接收紅外線訊號的家電設備，從網路傳送訊號到家中進行遙控，使用者可以從手機上的 app 先選定要遙控家中的哪一台家電設備，接著傳送訊號出去，透過網路連接到 SERVER 再傳送訊號到使用者家中的無線感測(ZIGBEE)的模組上，無線感測(ZIGBEE)的模組接收到一組紅外線的遙控碼之後，發射紅外線訊號遙控家電設備。架設一個遠端控制家電的資料庫，使用者可以下載遠端控制家電的 app 後，註冊後成為會員，可以依照使用者家中的電器設備新增廠牌和型號，完成後使用者就可以在遠端進行遙控，即使不在家中也能夠輕鬆的管理家中的電器設備。

目錄

壹、緒論	1
一、研究動機與目的	1
二、目前相關研究	2
貳、背景知識	5
一、紅外線	5
二、RS232	8
三、無線感測(ZIGBEE)	11
四、系統開發	16
五、My-SQL	19
參、系統建置	21
一、系統架構圖	21
二、系統流程圖	22
三、使用案例圖	27
四、使用案例情節	30
五、遠端遙控器建置	33
六、系統開發	39
七、資料庫	43
肆、系統測試	48
一、軟硬體需求	48
二、操作說明	49
伍、總結	68
一、紅外線安全性	68
二、會員安全機制	69
三、操作回饋	69
四、代理伺服器	69
五、備援機制	69

參考文獻	71
------------	----

表目錄

表 1-1 系統比較表	2
表 1-2 工作分配	3
表 1-3 工作進度表	4
表 2-1 紅外線波長	5
表 2-2 RS-232 腳位說明	9
表 3-1 APP 下載	30
表 3-2 註冊動作	30
表 3-3 申請動作	30
表 3-4 新增動作	30
表 3-5 修改動作	31
表 3-6 查詢動作	31
表 3-7 刪除動作	31
表 3-8 操作行動裝置	31
表 3-9 收發送訊號	31
表 3-10 操作行動裝置	32
表 4-1 硬體需求	48
表 4-2 軟體需求	49

圖目錄

圖 2-1 IrDA1.0 紅外線通訊協定堆疊	7
圖 2-2 RS232 埠	8
圖 2-3 ZIGBEE 層級架構	12
圖 2-4 無線感測(ZIGBEE)三種頻段比較	13
圖 2-5 無線感測(ZIGBEE)網路拓樸架構	15
圖 2-6 Android 系統架構	18
圖 3-1 系統架構圖	21
圖 3-2 系統流程圖	26
圖 3-3 註冊及管理子系統	27
圖 3-4 控制器子系統	28
圖 3-5 APP 遠端控制子系統	29
圖 3-6 RS-232 紅外線接收器模組	33
圖 3-7 RS-232 紅外線接收器實體	34
圖 3-8 東元遙控器	35
圖 3-9 學習編碼資料	36
圖 3-10 紅外線發射器	37
圖 3-11 ZIGBEE 模組	38
圖 3-12 PHP SQL 指令連結資料庫	40
圖 3-13 資料庫 MD5 加密	41
圖 3-14 MD5 加密效果	42
圖 3-15 資料庫架構圖	43
圖 3-16 會員資料表	44
圖 3-17 密碼加密	45
圖 3-18 家電資料表	45

圖 3-19 家電資料	46
圖 3-20 remote 資料表	46
圖 3-21 code 資料表	47
圖 4-1 登入畫面	50
圖 4-2 註冊畫面	51
圖 4-3 使用者輸入帳號重複畫面	52
圖 4-4 使用者輸入密碼錯誤畫面	53
圖 4-5 操作畫面	54
圖 4-6 選單畫面	55
圖 4-7 新增畫面	56
圖 4-8 新增失敗畫面	57
圖 4-9 新增成功畫面	58
圖 4-10 修改畫面	59
圖 4-11 修改完成畫面	60
圖 4-12 查詢畫面	61
圖 4-13 查詢結果畫面	62
圖 4-14 刪除畫面	63
圖 4-15 電視遙控器	64
圖 4-16 DVD 遙控器	65
圖 4-17 冷氣遙控器	66
圖 4-18 按鈕移動	67

壹、緒論

一、研究動機與目的

近年來科技發展的進步，家電設備也可以透過智慧型手機或平板電腦進行遠端遙控來控制家電的運行或關閉，達到管理的目的。當人在外面，想到家中的家電還沒關家中也沒有人可以幫忙關，也沒有辦法馬上回家把家電關閉，這時就可以使用智慧型手機或平板遠端遙控家電，把還沒關的家電設備關閉，一方面解決了沒辦法回家關的困擾，也可以達到節能的目的；在炎炎夏日中，在外面很熱，回到家中想要吹到舒服的冷氣，在還沒到家之前可以用遠端遙控的方式，先將家中的冷氣開啟，當人回到家中後就可以到舒適的冷氣了。

目前市面上有家電廠商推出遠端控制家電的系統，但只能針對單一廠商的產品能夠進行遠端遙控，無法達到管理家中所有不同廠牌的電器設備。因此，設計一套遠端控制家電的系統，整合目前可以接受紅外線控制的家電設備，建立一個遙控的資料庫儲存各廠牌的遙控器訊號，當使用者使用遙控器 APP，訊號就會透過網路傳送到家中遙控器上控制家電的運作。

本系統以會員制的方式，使用者下載 APP 後註冊成為會員，系統會幫使用者做紀錄有多少家電，擺放在哪裡，只要使用者按下遙控器，系

統會自動傳送訊號控制家電設備，達到遠端控制家電的目的。

二、目前相關研究

蒐集和我們系統相關的資料，參考需要的功能，並且做了一些比較，參考表 1-1。

表 1-1 系統比較表

項目	遠端居家感測與監控	遠端遙控家電(本系統)
硬體	無線感測(ZIGBEE)	無線感測(ZIGBEE)
資料庫	SQL SERVER	My-SQL
SERVER	IBM compatible PC	Asus PC
行動裝置	PC	智慧型手機與平板
軟體開發	PHP	Android
傳輸	有線上網	無線上網
方便度	PC 過大無法方便攜帶	隨身攜帶

三、工作分配與進度

依照組員意願和技術專長進行分配，參考表 1-2。

表 1-2 工作分配

項目	工作名稱	負責人
1	資料蒐集	全體組員
2	硬體架設	全體組員
3	學習紅外線編碼	劉冠廷
4	SERVER 架設	王厚儒、劉冠廷
5	資料庫規劃	郭建良
6	資料庫架設	林志原、劉冠廷
7	App 資料庫連接	林志原、劉冠廷
8	Android App	林志原、劉冠廷
9	專題報告書	全體組員

每個月組員都會開會回報進度，參考表 1-3。

表 1-3 工作進度表



貳、背景知識

本章節介紹系統在軟硬體上所使用到的相關技術，在硬體部份透過 RS-232 學習紅外線的編碼，使用無線感測(ZIGBEE)的無線傳輸模組發射紅外線。在軟體部分用 Android 和 My-SQL 搭配開發出一套遠端控制的應用程式介面。

一、紅外線

紅外線是一種無線通訊的技術，簡單容易使用而且成本低廉，因此受到廣泛的應用，如通訊、探測、醫療和軍事等。但紅外線不適合應用在遠距離和障礙物多的地方傳輸。

(一)紅外線概論

紅外線是一種光線，紅外線是在可視紅光光譜之外肉眼看不見的光線，因此具有光的特性，例如：無法穿透不透光物體。生活周遭充滿著紅外線光，從日光燈發出，或是太陽光的光線，因此任何人都可以輕易的取得和使用紅外線。紅外線依波長將紅外線光譜大致分為三大類，參考表 2-1。

表 2-1 紅外線波長

名稱	波長
近紅外線(Near Infra-red, NIR)	0.7 - 2 MICRON
中紅外線(Middle Infra-red, MIR)	3 - 5 MICRON
遠紅外線(Far Infra-red, FIR)	8 - 14 MICRON

(二)紅外線傳輸

紅外線傳輸發射紅外線光束的波長介於 855 到 900nm，傳輸的距離與傳輸的速度成反比，傳輸距離在 1m 以內時，最快的傳輸速率為 VFIR 的 16Mbps，傳輸距離在 5m 時，傳輸的速率降低為 75kbps，接收的角度從原本就有的 30 度提升到 120 度。

低速紅外線是指傳輸速率在每秒 115.2kbps，應用在傳輸簡短的訊息、文字和檔案。高速紅外線在每秒 1 或 4Mbps，適合應用在檔案傳輸、區域網路連結和多媒體傳輸。

視線紅外線 (Line-of-Sight)，像雷射線的直線形態傳輸資料，因為行進是以直線的型態前進，如果傳輸沒有任何的障礙物，則資料的傳輸可以說相當的快速且具有效率。

散射式紅外線在一定區域中藉著天花板、牆壁及其他物體之表面，以擴散反射的方式達成傳送資料的目的，而接收端則對收集到的訊號進行解譯。散射式紅外線進行傳輸的最大好處是，收送的兩端不必如視線紅外線要正確地對準 [1]。

(三)紅外線傳輸協定

紅外線的通訊技術因為不需要實體連接，而且成本低廉，因此被廣泛的應用在不同的行動裝置上，如筆記型電腦、PDA、手機和電視、冷

氣的遙控器。為了解決不同設備間互相連線的問題，1994 年紅外線數據協會(Infrared Data Association, IrDA)發表了 IrDA1.0，建立了統一的紅外線通訊標準，建立的技術規格，參考圖 2-1。

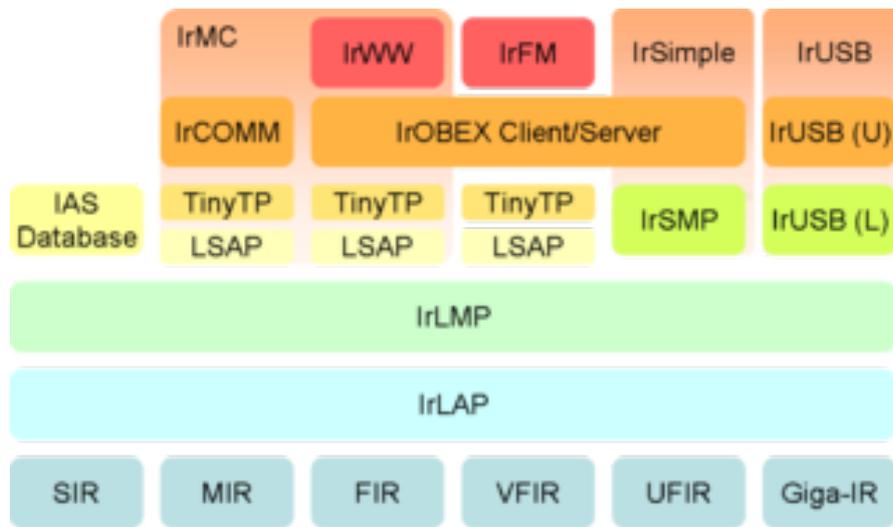


圖 2-1 IrDA1.0 紅外線通訊協定堆疊

除了紅外線數據協會(Infrared Data Association, IrDA)發表的 IrDA1.0 外，各個廠商都依照需求設計了各自的通訊協定[1]：

ITT 協定：一種很常見的通訊協定，不使用調變訊號直接發送，每一個訊號是由 14 個 10us 時間間隔的脈衝訊號組成發送，解碼則是由脈衝的間隔解碼。

RC-5：由飛利浦發展，是一個消費型的電子產品通訊協定，也是飛利浦最常用的通訊協定，廣泛的應用在遙控器上。

RC-6：RC-5 的下一代通訊協定，使用的功能更強。

二、RS232

由美國電子工業聯盟(EIA)制定的序列資料通訊的介面標準，被廣泛的應用在電腦串列埠的外設連線。

(一) RS232 概論

RS232C 是由美國電子工業聯盟(EIA)所推薦的一個標準，232 是標籤號，C 代表第三次的修改(1969 年)，IBM 的 PC 機上的 COM1、COM2 介面就是 RS232 的介面，對於電氣特性、邏輯電位和各種信號線功能都有一定的規定。早期的電腦將 COM1 以 9Pin 的接頭接出，COM2 則是以 25Pin 的接頭接出，而新一代的電腦都是以 9Pin 的接頭接出所有 RS232 的通訊埠，參考圖 2-2。



圖 2-2 RS232 埠

(二) RS232 連接

RS232 的設計最初是用來連接數據機做傳輸資料使用，因此，腳位

的意義和數據機的傳輸相關，傳輸字元是以一序列的位元串一個接一個的串列（serial）方式傳輸而最常用的編碼格式是非同步起停（asynchronous start-stop）格式，使用一個起始位元後面緊跟 7 到 8 個資料位元（bit），然後是可選的奇偶校驗位元，最後是一或兩個停止位元。因此所發送一個字元至少需要 10 位元，帶來的一個好的效果是使全部的傳輸速率，發送訊號的速率以 10 劃分。一個最平常的代替非同步起停方式的是使用高階資料鏈路控制協議（HDLC）。

RS232 的裝置可分為兩類分別為資料終端裝置(Data Terminal Equipment, For example, DTE)和資料通訊裝置(Data Communication Equipment, DCE)，這兩類分別定義了不同線路用來發射與接收訊號。對於電腦通訊而言，許多的設置其實是不必要的，因此為了節省空間，大多數的 PC 只有使用一個 9Pin 的公接頭，其實只要使用 3 跟 Pin 就可以達到全雙工(Full Duplex)通訊的目的，分別為 Send、Receive 和 Ground [3]。

9Pin 的公接頭，各腳位說明，只要使用 3 跟 Pin 就可以達到全雙工通訊，參考表 2-2。

表 2-2 RS-232 腳位說明

腳位	簡寫	訊號說明
1	CD	數據機通知電腦有載波被偵測到。
2	RXD	接收資料。
3	TXD	傳送資料。
4	DTR	電腦告訴數據機可以進行傳輸。
5	GND	接地線。
6	DSR	數據機告訴電腦一切準備就緒。
7	RTS	電腦要求數據機將資料送出。
8	CTS	數據機通知電腦可以傳資料過來。
9	RI	數據機通知電腦有電話進來。

在本專題使用 RS232 學習紅外線的編碼，利用 RS232 的 1、5、7 接腳製成紅外線接收器，接收紅外線編碼訊號，詳細製成細節請參閱第參章第五節的遠端遙控建置。

三、無線感測(ZIGBEE)

ZIGBEE 是一種低速短距離傳輸的無線通訊網路協定，主要特色有低耗電、低成本、支援大量網路結點、低複雜度及低速率。

(一) 無線感測(ZIGBEE)介紹

無線感測(ZIGBEE)是一種短距離、低傳輸速率、低消耗功率的無線通訊技術，在理想的傳輸距離約為 300 公尺，而實際傳輸距離約為 100 到 200 公尺之間的資料傳輸速率從 20Kbps 到 250Kbps，網路的架構為主從式架構，可達到雙向通訊的目的，而會隨著距離變化有所不同，無線感測(ZIGBEE)的應用主要為資料擷取、工業、家庭以及醫療感測，對於資料速率及品質(QOS)的要求不高。

2001 年電機電子工程師學會(IEEE)802.15.4 小組和 Alliance 組織分別制訂了軟硬體的標準，屬於低速率無線個人區域網(Wireless Personal Area Network, WPAN)，這個標準成為業界發展短距離無線通訊的發展技術之一。

IEEE 802.15.4 小組和 Alliance 組織制定的協定由上到下分別為應用層 (Application Layer)、網路層 (Network Layer)、媒體存取層 (Medium Access Layer)、實體層 (Physical Layer) 等。實體層與媒體存取層由 IEEE 802.15.4 小組制定的規格標準，而網路層和應用層則是由 Alliance 組織與其他各家廠商所組成的商業聯盟共同制定的標準，Alliance 組織所制定的標準主要是針對邏輯網路、資料傳輸加密機制、應用介面規格和系統產品之間的通訊規範[4]，參考圖 2-3。

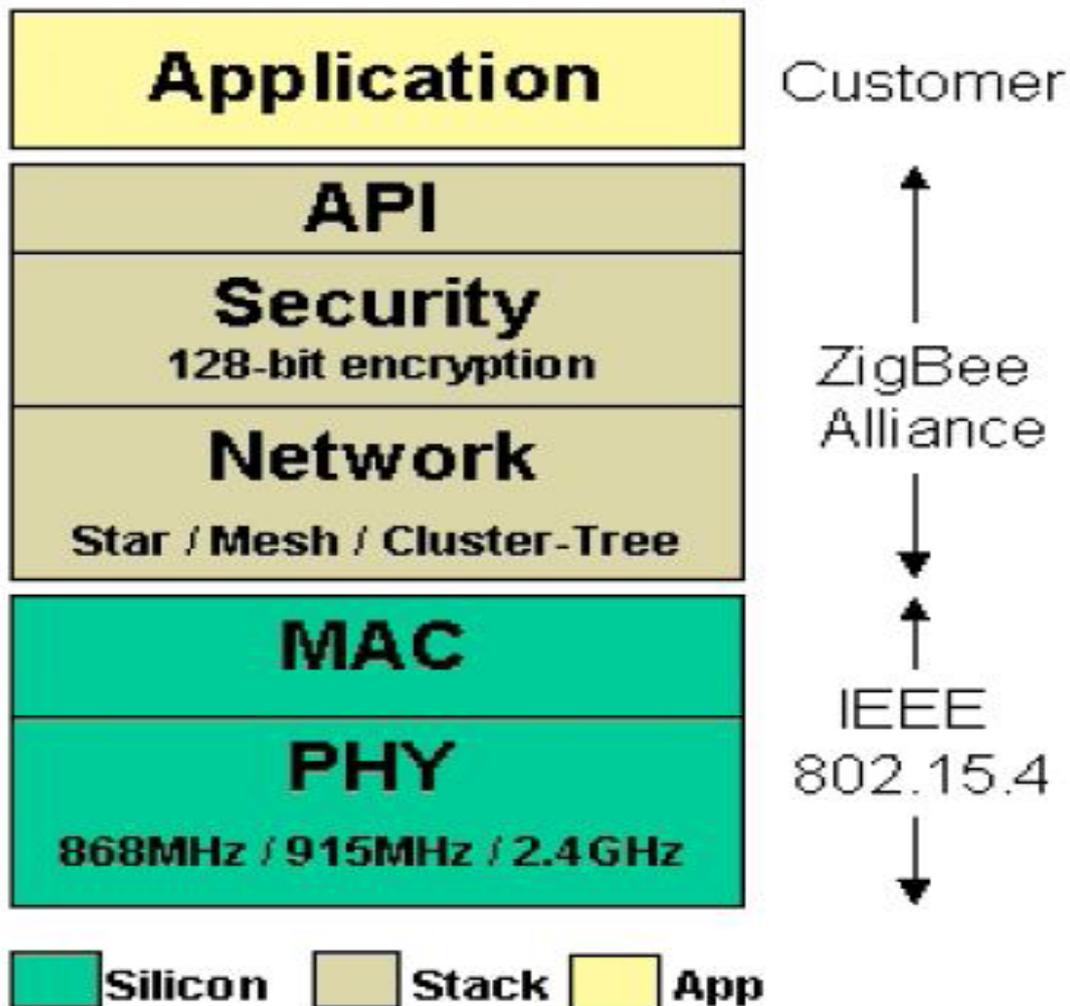


圖 2-3 ZIGBEE 層級架構

(二) 無線感測(ZIGBEE)通訊傳輸

目前在全球無線感測(ZIGBEE)的基本標準規格中主要有三個可用頻段，分別為 2.4GHz 的 ISM 頻段可使用 16 個通道、915MHz 頻段可使用 10 個通道及 868MHz 頻段可使用 1 個通道，2.4GHz 適用於全世界各個國家的頻段標準，915MHz 適用於美國地區的頻段標準，而 868MHz 頻段則適用於歐洲各國地區所採用的頻段標準。無線感測(ZIGBEE)資料傳輸速率從 20Kbps 到 250Kbps，依照使用的頻段不同也會有所差異，而且也會因為距離變長傳輸的速率會減慢，但只要提高發射的功率，也是可以提高資料傳輸的速率。[5]

	<u>Band</u>	<u>Coverage</u>	<u>Data Rate</u>	<u>Channel(s)</u>
2.4 GHz	ISM	Worldwide	250 Kbps	16
868 MHz		Europe	20 Kbps	1
915 MHz	ISM	Americas	40 Kbps	10

圖 2-4 無線感測(ZIGBEE)三種頻段比較

(三) 無線感測(ZIGBEE)網路架構

在無線感測(ZIGBEE)的網路架構方面，支援三種的網路架構，分別為 Start、Cluster Tree 和 Mesh。網路各個節點方面，可分為全功能設備(Full-Function Device, FFD)與精簡功能設備(Reduced-Function Device, RFD)。[5]

全功能設備(Full-Function Device, FFD)能夠與網路上任何類型的節點進行溝通，能夠支援不同類型的網路架構，而且在一個網路可以扮演一個網路協調者，主導區域網路各個的相關連結。網路協調者需要大量的儲存裝置存各個節點的狀態，因此要耗費的記憶體也相當多，所以需要穩定的電力提供。

精簡功能設備(Reduced-Function Device, RFD)與全功能設備(Full-Function Device, FFD)差異在於，只能進行一對一的溝通，沒辦法成為網路的協調者。因此，不需要有大量儲存裝置儲存，耗費的記憶體和電力也相對比較小，無線感測(ZIGBEE)節點有一種特性，只要不工作就會進入休眠狀態，所以可以有更好的省電效果。

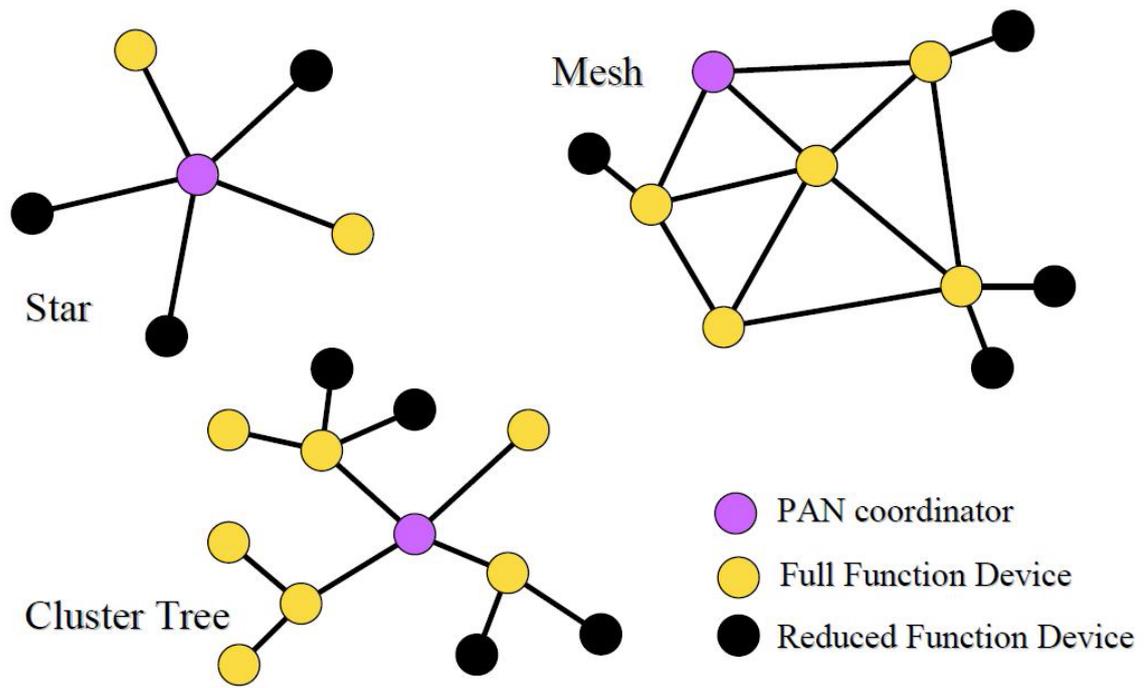


圖 2-5 無線感測(ZIGBEE)網路拓樸架構

四、系統開發

以 Linux 為基礎的行動裝置，由 Google 成立的 Open Handset Alliance (OHA，開放手持設備聯盟)。

(一)Android 簡介

Android 原本的意思是代表機器人，Google 把 Android 代表性的圖騰設定為綠色的機器人，想表達的是 Android 系統符合一個環保的概念，是一個輕薄功能強大的作業系統，也是一個完整而且開放原始碼的行動系統。

Android 對於程式開發者來說，提供了完善的開發環境，支援各種網路、相機等處理功能，讓程式設計師依照需求開發各種應用程式，對於市面上不同的手機型號規格，Android 系統也能夠相容不同的手機規格，讓程式設計師不必擔心規格無法開發程式的問題。

(二)Android 特點

Android 作業系統有以下的幾項特點：

1、開放的原始碼

2007 年 Google 公司公布了 Android 作業系統的核心原始碼，提供 SDK 讓程式設計師可以依照 API 的標準文件使用 Android 的核心功能，當程式設計師如果覺得系統的功能或介面不足，也能自行修改符合自身需求的應用程式。

2、網路功能

Android 系統使用 Webkit 為核心的 WebView 原件，有使用到網路的應用程式可內嵌 HTML、JavaScript 的進階的網路程式語言。本專題的 APP 使用 Wi-Fi 和 3G 這些行動網路的技術，透過網路和遠端的主機進行連線[6]。

3、完整的開發環境

本專題使用的 Android 開發環境為 Eclipse、ADT 和 Android SDK，不但具備了完整的程式開發環境[7]，而且有相當的除錯能力，提升開發應用程式的效率，而開發完的應用程式可以直接在安裝的模擬器上直接執行，不用安裝到智慧型手機上進行測試，節省程式修改的時間，在模擬器上可針對不同的智慧型手機版本進行測試，排除各種版本會發生 bug 的問題。

(三)系統架構

Android 作業系統可大致分成上下兩層，上層是由 JAVA 程式語言編寫，下層 C 的程式語言進行開發。Google 在 Android 下層 C 程式語言方面吸收了 Linux、OpenGL、SQLite、WebKit 等的系統資源，在上層的資源則採用了 JAVA 函式庫中的 Apache[8]，參考圖 2-6。

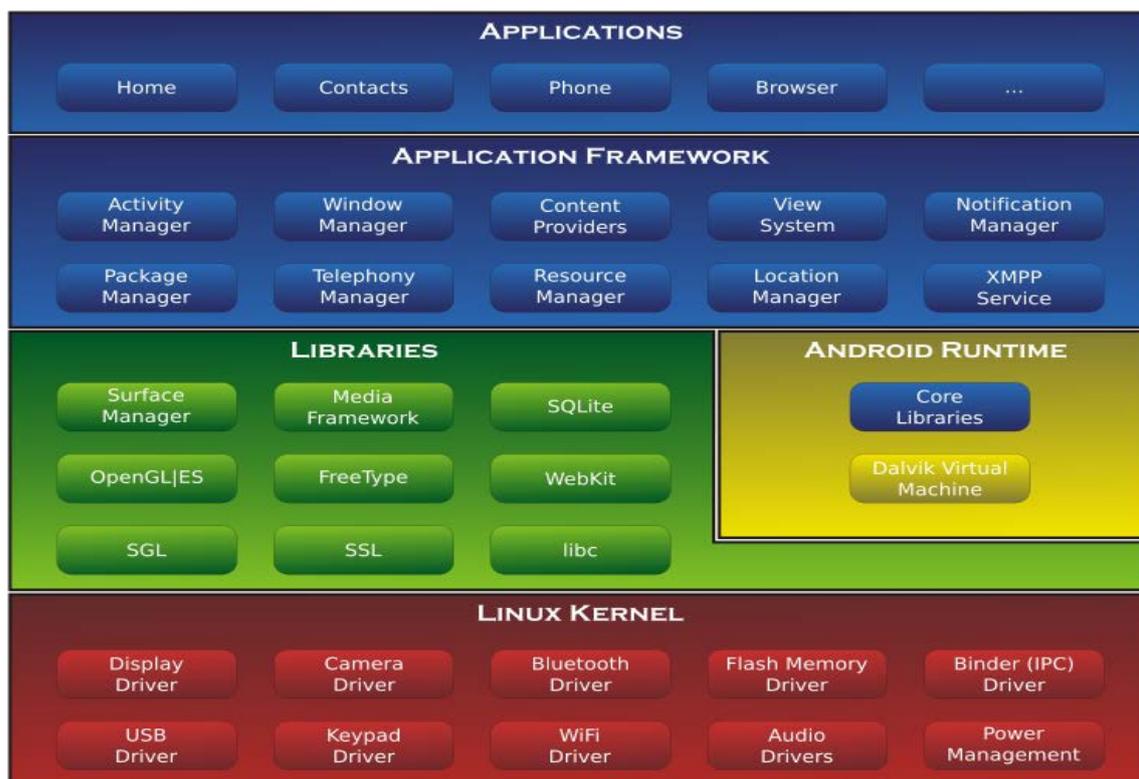


圖 2-6 Android 系統架構

五、My-SQL

My-SQL 是一個開放的原始碼的關聯式資料庫的管理系統，由於效能高、成本低和可靠性好，因此被廣泛的應用在中小型網站中。

My-SQL 資料庫平台有以下的特性[9]：

- (一) 使用 C 和 C++ 編寫，並使用了多種編譯器進行測試。
- (二) 支援 Linux、Mac OS、Solaris、Windows 等多種作業系統。
- (三) 為多種程式語言提供了 API。這些程式語言包括 C、C++、C#、VB.NET、Java、PHP 和 Python 等。
- (四) 支援多執行緒，充分利用 CPU 資源，支援多用戶。
- (五) 最佳化的 SQL 查詢演算法，有效地提高查詢速度。
- (六) 既能夠作為一個單獨的應用程式在客戶端服務器網路環境中執行，也能夠作為一個程式庫而嵌入到其他的軟體中。
- (七) 提供多語言支援，常見的編碼如中文的 GB 2312、BIG5，日文的 Shift JIS 等都可以用作資料表名和資料列名。
- (八) 提供 TCP/IP、ODBC 和 JDBC 等多種資料庫連接途徑。

(九) 提供用於管理、檢查、最佳化資料庫操作的管理工具。

(十) 可以處理擁有上千萬條記錄的大型資料庫。

目前網路上流行的網路架構為 LAMP(Linux Apache My SQL PHP)，也就是使用 Linux 做為作業系統，Apache 為網頁伺服器，My SQL 為資料庫，PHP 為伺服器的腳本，這四種軟體都是開放的原始碼軟體，因此可以建立一個穩定、免費的網站系統。

在 My SQL 的管理方面，本系統採用的是 phpMyAdmin，這是由 PHP 寫成的 My SQL 資料庫系統管理程式，讓使用者可以用 Web 介面管理 My SQL 資料庫，這種的管理方式可以讓原本複雜的 SQL 語法簡而化之，尤其是要處理大量的資料匯入及匯出的程序變的比較簡單。

PhpMyAdmin 還有一個優勢在於，phpMyAdmin 跟 PHP 程式一樣是在網頁伺服器上執行，不過可以在任何地方使用這些程式產生出 HTML 的頁面，換句話說就是可以遠端的管理 My SQL 資料庫。因此，使用 PhpMyAdmin 可以很方便的新增、修改、刪除、查詢資料庫。

參、系統建置

系統從紅外線編碼學習開始，接著在家電上安裝無線感測(ZIGBEE)的模組。使用者在行動裝置上安裝系統透過 Android 開發一套 app 程式，進行遠端控制。

一、系統架構圖

使用者透過行動裝置連結到 Server，再 Server 上做存取與讀取等功能，Server 再將使用者所要求傳於使用者，使用者在進行遙控，參考圖 3-1。

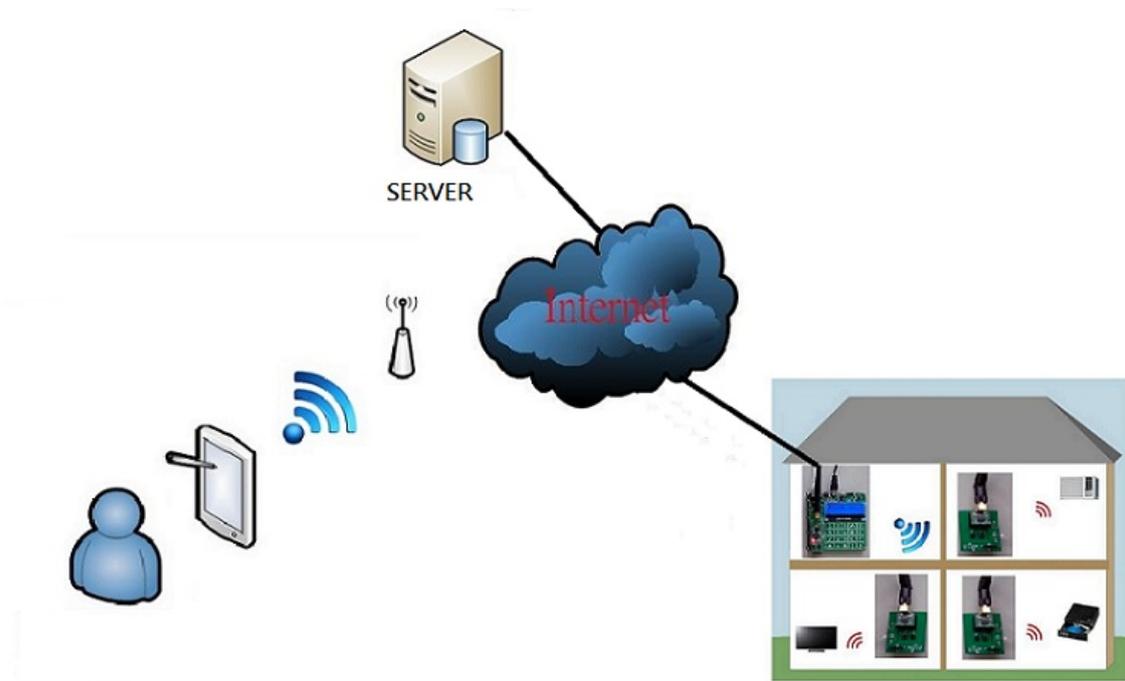
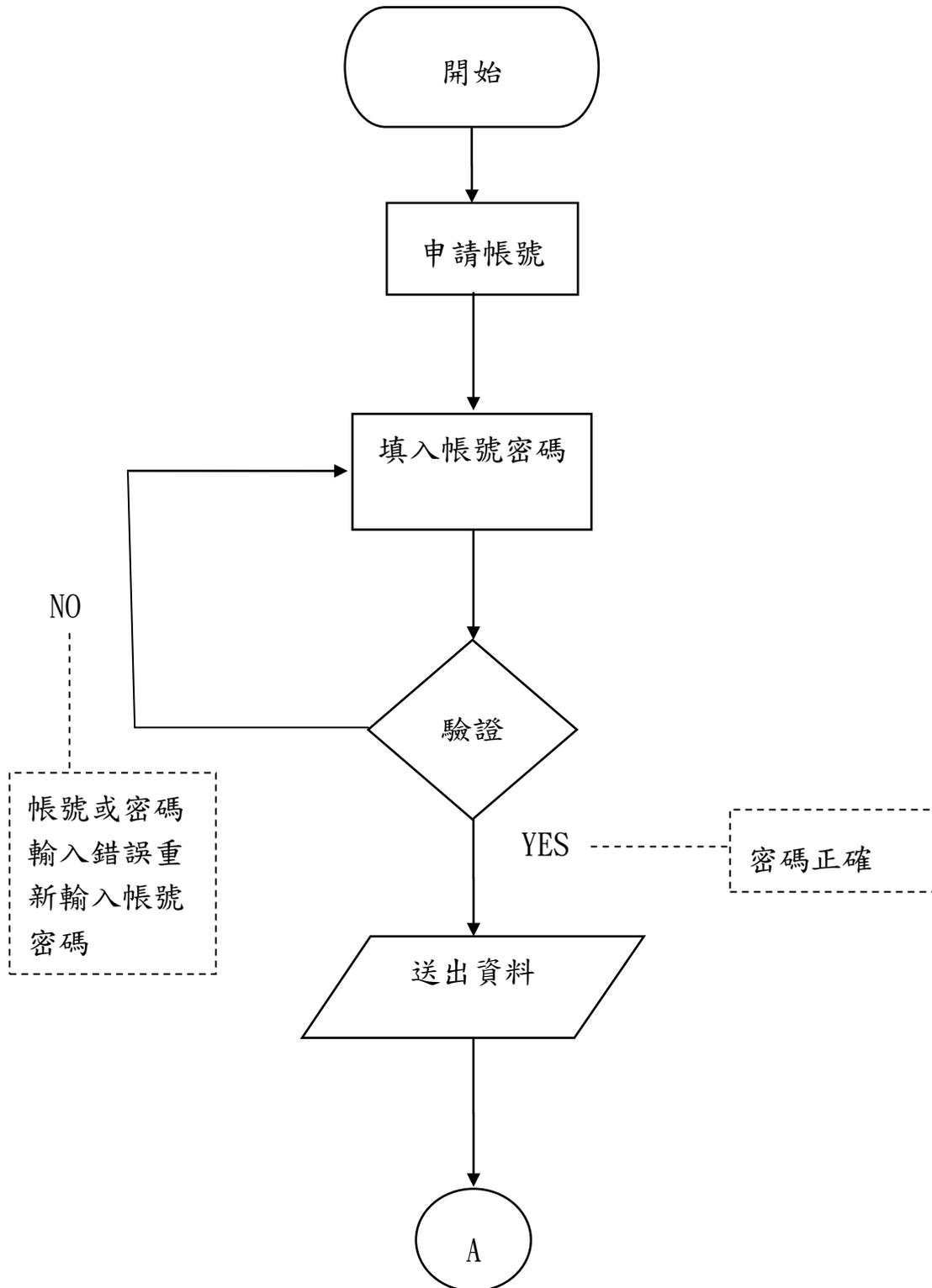
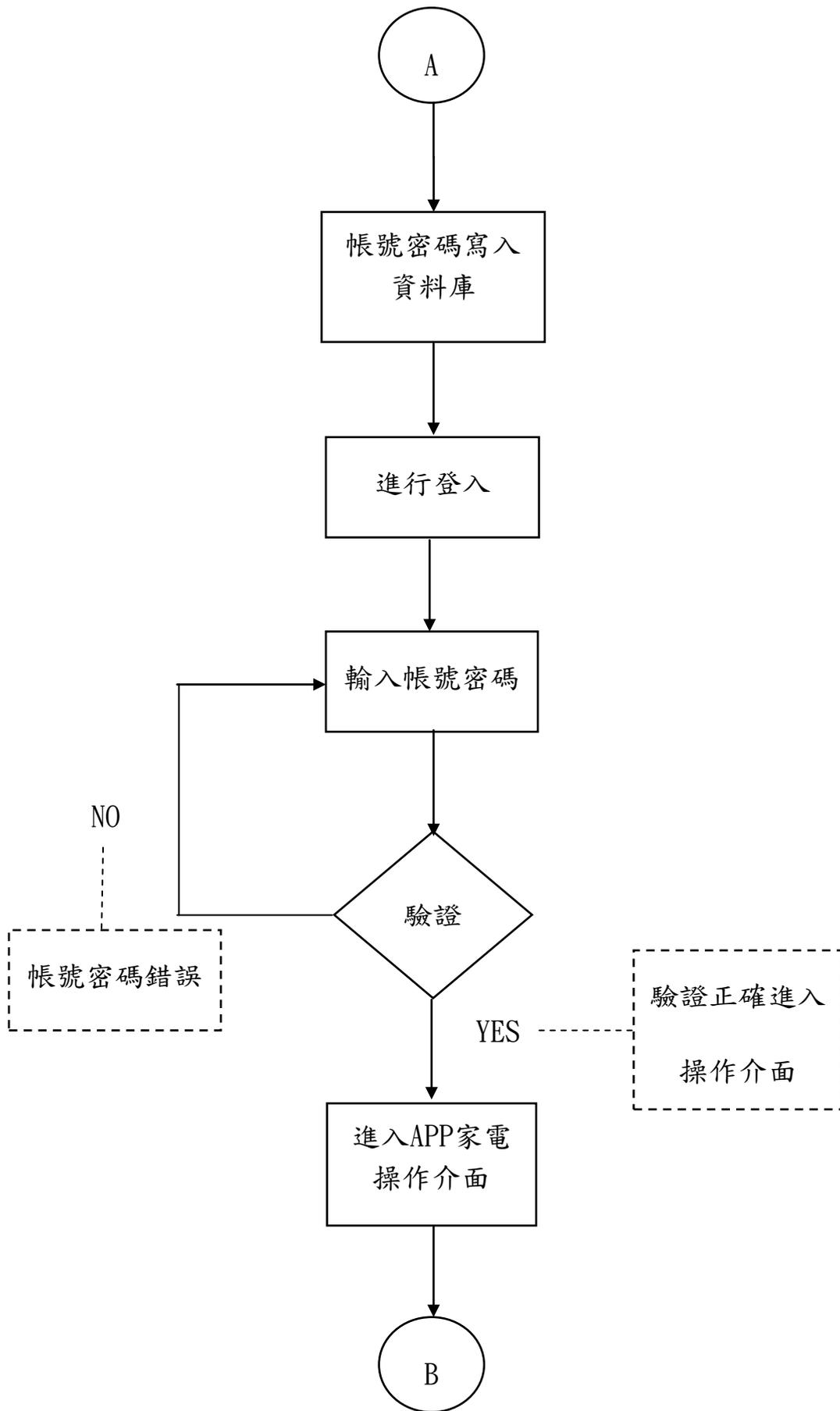


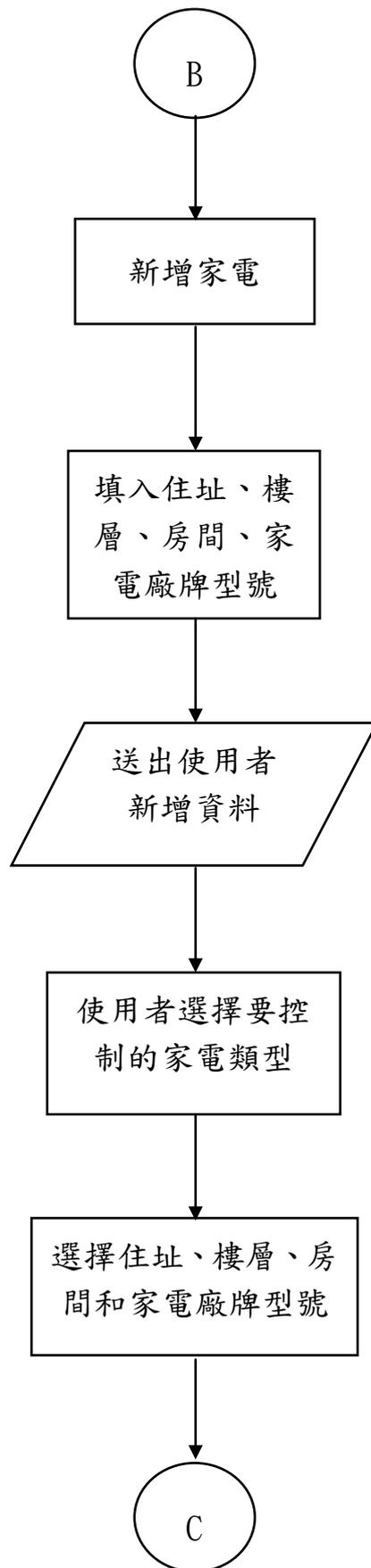
圖 3-1 系統架構圖

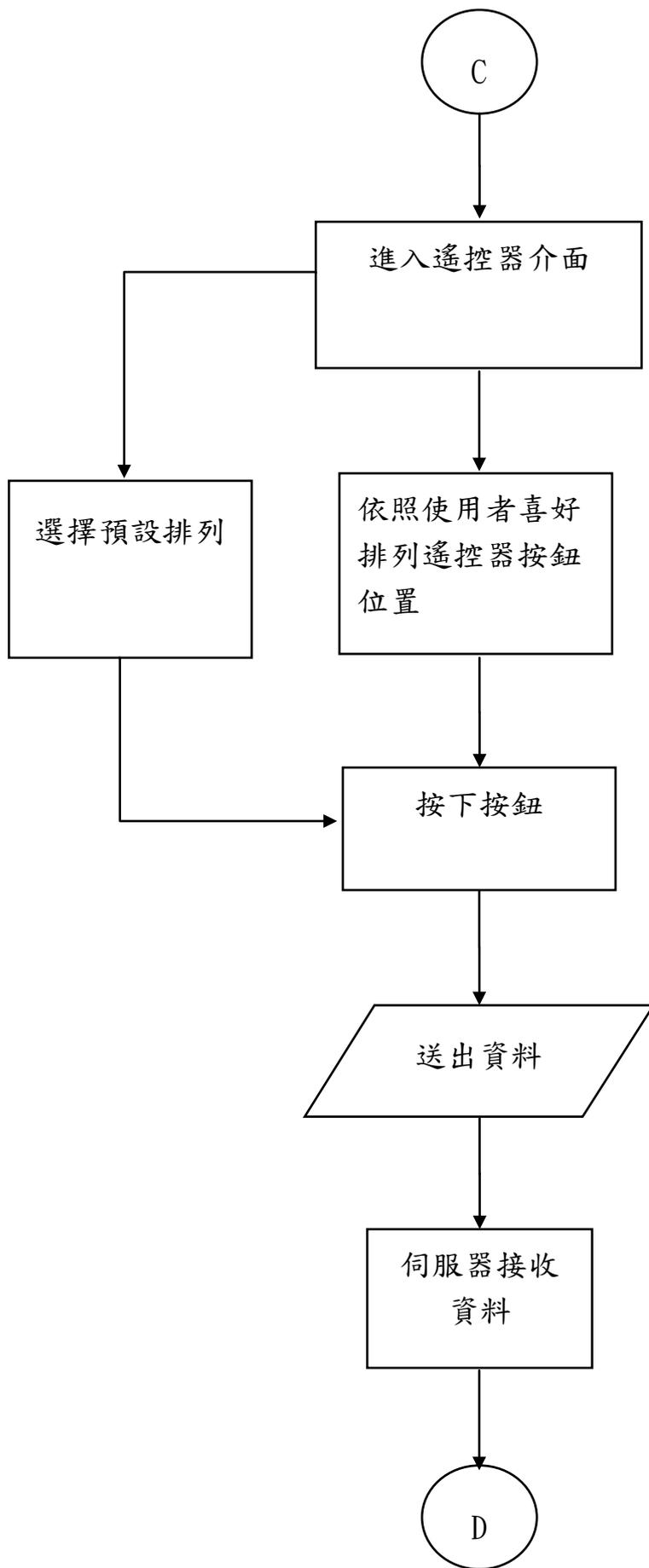
二、系統流程圖

系統整體架構流程，參考圖 3-2。









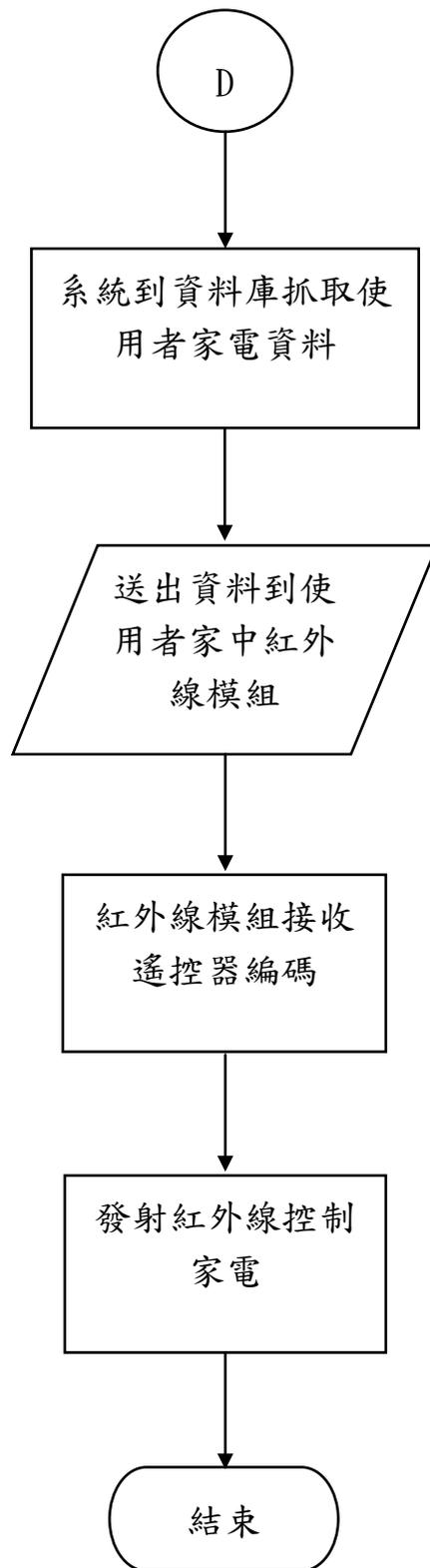


圖 3-2 系統流程圖

三、使用案例圖

可知道各方面的使用狀況以及管理狀況，參考圖 3-3。

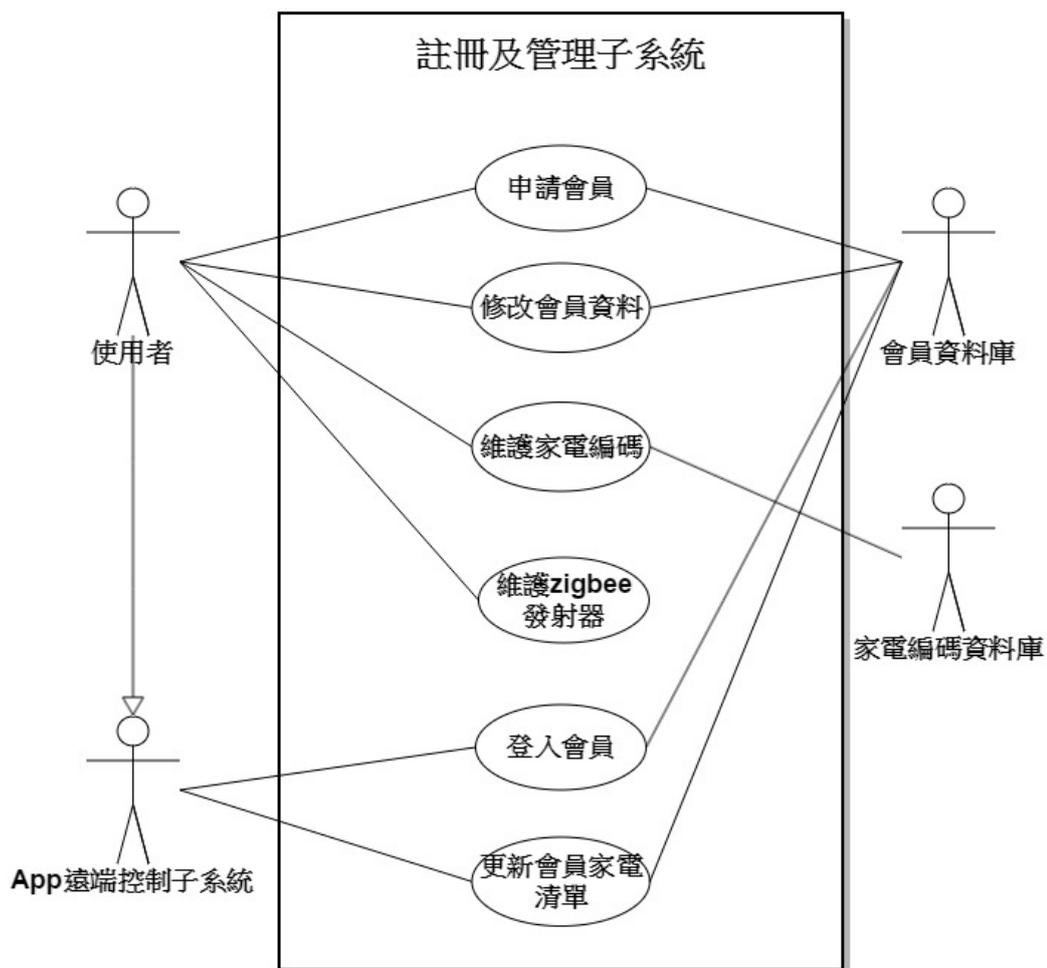


圖 3-3 註冊及管理子系統

APP 遠端控制子系統直接遙控家電，註冊及管理子系統匯出的資料將存入資料庫，參考圖 3-4。

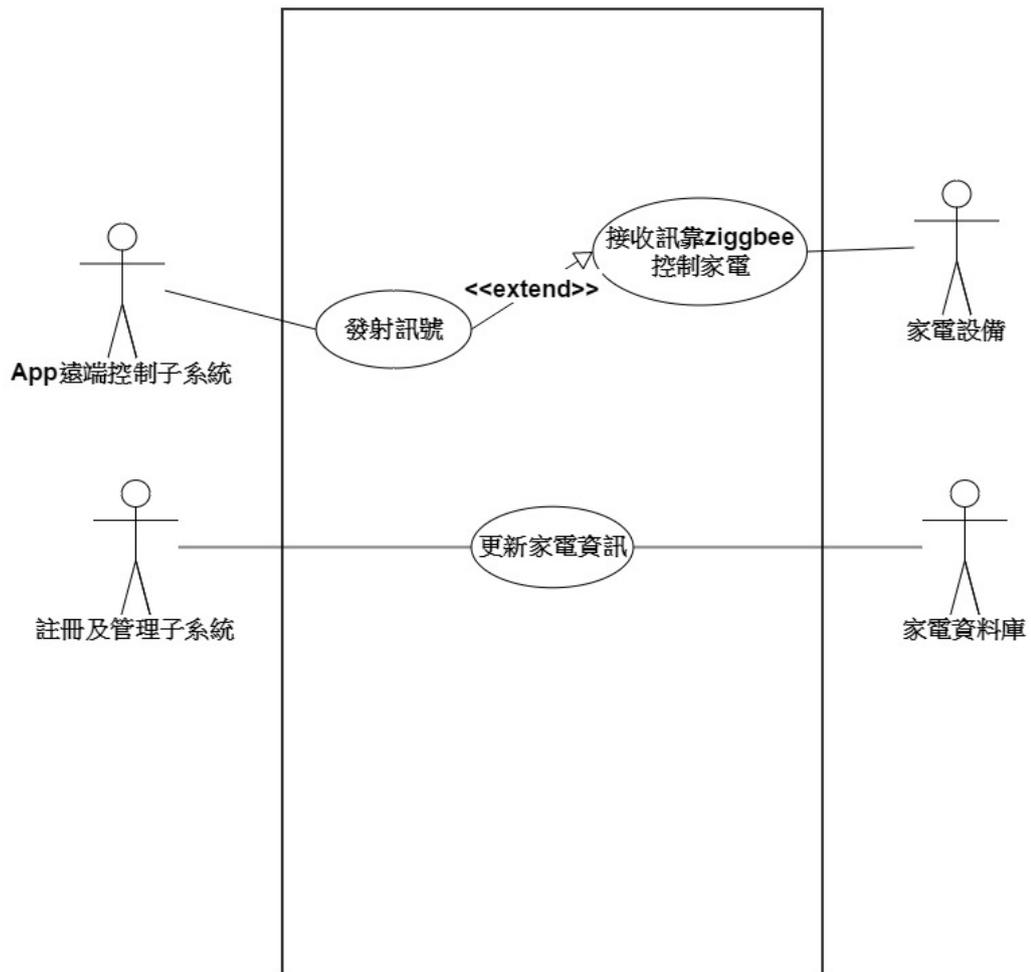


圖 3-4 控制器子系統

使用者端可進行會員登入、更新設備清單、控制家電，參考圖 3-5。

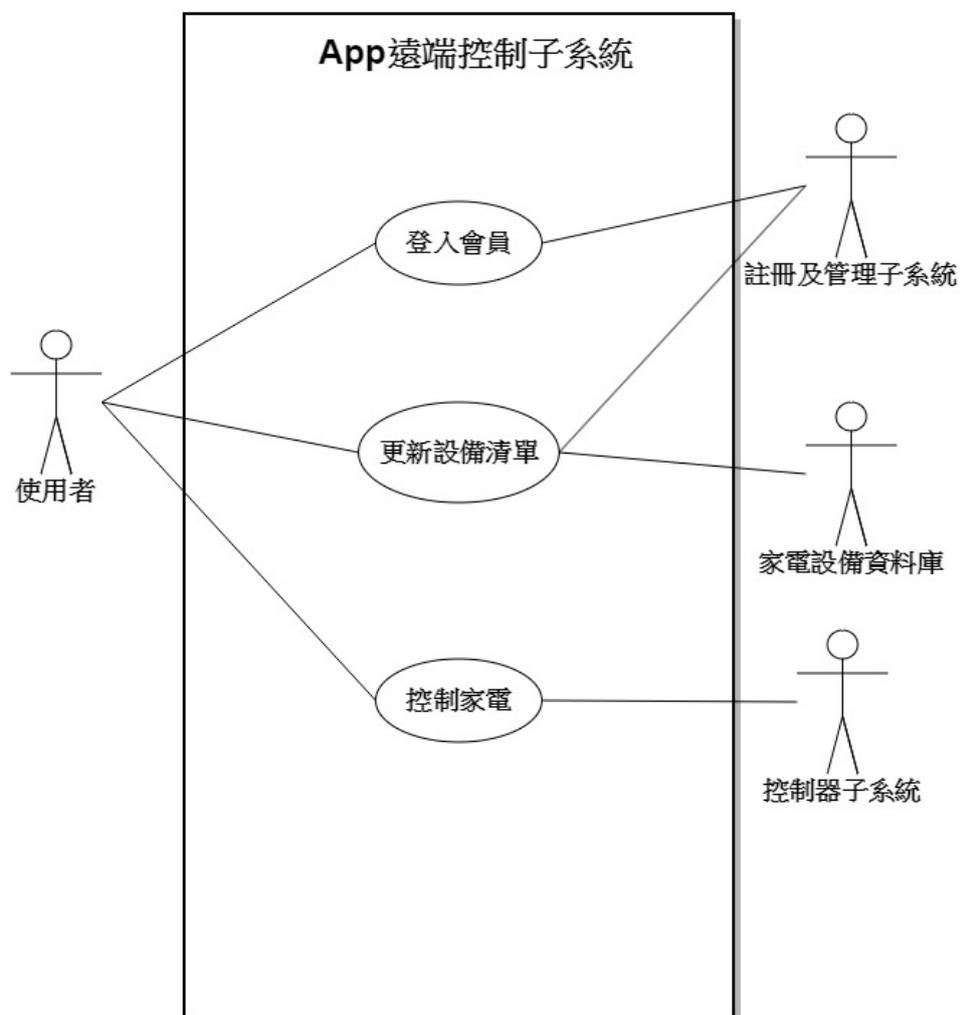


圖 3-5 APP 遠端控制子系統

四、使用案例情節

使用者下載 APP 方式，參考表 3-1。

表 3-1 APP 下載

使用者動作	系統回應
1. 開啟手機	
2 到指定地方下載	3. 下載成功

使用者開起註冊畫面，參考表 3-2。

表 3-2 註冊動作

使用者動作	系統回應
1.開啓註冊畫面	2.顯示會員註冊畫面

使用者申請會員動作，參考表 3-3。

表 3-3 申請動作

使用者動作	系統回應
1.開啓註冊畫面	2.顯示會員註冊畫面
3.填寫基本資料	4.檢查格式是否正確
	5.回傳下一頁畫面
6.填寫家中家電種數	7.檢查格式是否正確
	8.回傳下一頁畫面
9.送出資料	10.驗證
	11.回傳申請成功
	12.存回資料庫

使用者新增資料，參考表 3-4。

表 3-4 新增動作

使用者動作	系統回應
1.登入會員	2.登入成功
3.新增新的資料/家電	4.新增成功
	5.存回資料庫

使用者修改資料，參考表 3-5。

表 3-5 修改動作

使用者動作	系統回應
1.登入會員	2.登入成功
3.修改錯誤資料	4.修改成功
	5.存回資料庫

使用者查詢資料，參考表 3-6。

表 3-6 查詢動作

使用者動作	系統回應
1.開啓 APP	2.顯示畫面
3.查詢所需資料	4.依照使用者所需料顯示畫面

使用者刪除資料，參考表 3-7。

表 3-7 刪除動作

使用者動作	系統回應
1.登入會員	2.登入成功
3.刪除不需要資料	4.刪除成功
	5.存回資料庫

使用者操作行動裝置，遙控家電，參考表 3-8。

表 3-8 操作行動裝置

使用者動作	系統回應
1.開啓 app	2 啓動 app 畫面
3.選擇資料傳送	4.接收傳送
	5.傳送給發射裝置

使用者利用行動裝置送出訊號遙控家電，參考表 3-9。

表 3-9 收發送訊號

使用者動作	裝置動作
1.發送所需資料	2.接收使用者發出訊號

裝置發送訊息來操作家電，參考表 3-10。

表 3-10 操作行動裝置

裝置動作	家電回應
1.接收使用者發出訊號	
2.傳送出去	3.接收進行動作

五、遠端遙控器建置

在 LIRC 的官網上有很多開放的遙控器紅外線編碼可以使用，同時也是一個開放的原始碼，網站上有很多的資源供大家使用，還有一套學習遙控器紅外線編碼的軟體可以學習不同廠牌的遙控器，將這些編碼建立成一個檔案，儲存已經學習完成的紅外線編碼，將這些學習到的紅外線編碼儲存到資料庫中。

(一)學習紅外線編碼

目前在網路上最普遍學習紅外線的編碼的方式，就是從 LIRC 官網上下載紅外線的編碼，如果想要自己動手學習遙控器的編碼，在官網上有詳細的文件說明如何製作出一個簡易的相關電路，以及軟硬體的操作設定。

紅外線接收器電路圖製作出一個簡易的 RS232 紅外線接收器，參考圖 3-6（圖片來源：www.lirc.org）。

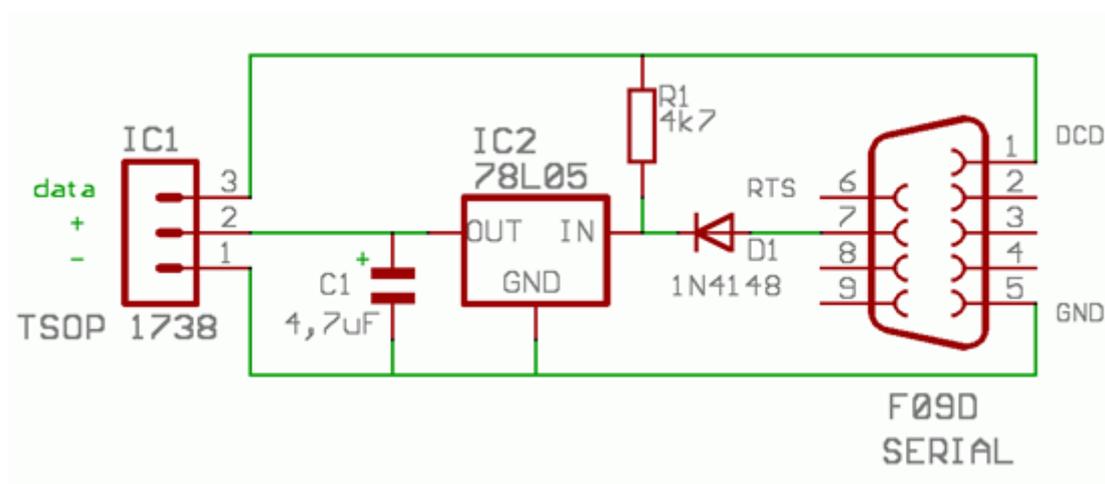


圖 3-6 RS-232 紅外線接收器模組

硬體完成後，接到電腦上的 RS232 port 的介面上進行接收(如果沒有 RS232 port 請另尋其他主機)，參考圖 3-7。



圖 3-7 RS-232 紅外線接收器實體

在 LIRC 的官網上有一套接收紅外線編碼的軟體，這套軟體可以透過連接在電腦上的接收器學習紅外線的編碼，並且偵測這支遙控器發射出來的波形，按下遙控器上的每一個按鍵，這套軟體就會自動記錄已經按下的遙控器編碼，並且會做成一份文件檔，方便查看剛學習完畢的紅外線編碼格式。

需要一隻遙控器對 RS-232 的紅外線接收實體發送訊號，參考圖 3-8。



圖 3-8 東元遙控器

接收訊號完成後，軟體會自動輸出成一份 config 副檔名的文件檔，文件中會詳細的紀錄遙控器的紅外線協定、使用的位元數和每一個按鈕的紅外線編碼等等，這些編碼會一一的存入資料庫中，以便日後可以使用這些紅外線編碼進行遠端遙控，參考圖 3-9。

```
begin codes
  POWER                0x00000000000514AEB
  TOP_L                0x0000000000051CAE3
  TOP_M                0x0000000000050CAF3
  TOP_R                0x00000000000508AF7
  ONE                  0x00000000000502AFD
  TWO                  0x00000000000522ADD
  THREE                0x00000000000512AED
  FOUR                 0x00000000000532ACD
  FIVE                 0x0000000000050AAF5
  SIX                  0x0000000000052AAD5
  SEVEN                0x0000000000051AAE5
  EIGHT                0x0000000000053AAC5
  NINE                 0x00000000000506AF9
  ZERO                 0x00000000000526AD9
  UP                   0x00000000000504AFB
  DOWN                 0x00000000000524ADB
  LEFT                 0x00000000000538AC7
  RIGHT                0x00000000000518AE7
  ENTER                0x0000000000050EAF1
  NW                   0x0000000000052CAD3
  NE                   0x00000000000500AFF
  SW                   0x0000000000051EAE1
  SE                   0x00000000000528AD7
  BUT_1                0x00000000000520ADF
  BUT_2                0x0000000000052EAD1
  BUT_UP               0x00000000000530ACF
  BUT_DOWN             0x00000000000510AEF
end codes

end remote
```

圖 3-9 學習編碼資料

兩顆 LED 正極接正極，負極接負極的原理製作，再以手機的音訊孔發射訊號，但是訊號微弱，發射功率不佳，所以本系統不採用此發射器電路。因此，改使用無線感測(ZIGBEE)做發射，參考圖 3-10。



圖 3-10 紅外線發射器

(二) 無線感測(ZIGBEE)架設

無線感測(ZIGBEE)這套電路有傳輸距離短、省電以及穩定的特點，適合應用在小型的區域網路。

右三的乙太網路接孔需一條網路線，一端連接無線感測(ZIGBEE)一端連接路由器，讓無線感測(ZIGBEE)板子透過網路接收伺服器傳送過來的資料，再由無線感測(ZIGBEE)板子的天線以無線的方式傳送出去，左一的板子安置在即將接收遠端控制的家電前面，等待發送端訊號傳送過來，由板子上的天線接收的紅外線編碼，將紅外線編碼發射出去，控制家電設備，參考圖 3-11。



圖 3-11 ZIGBEE 模組

六、系統開發

本系統在智慧型手機上開發了一套遠端控制家電的 app 應用程式，可以在程式中新增家中的家電，在遙控器的操作介面上選擇按鈕進行發射，控制家電設備。

(一)連結資料庫

遠端控制家電的 app 應用程式，必須要用到網路跟 SERVER 中的資料庫做溝通，將使用者所需要的資料做轉發或是回傳。在 JAVA 語言中可以使用 JDBC 的驅動程式可以直接與 My-SQL 資料庫做連接，但在 Android 系統中，因為考量到安全性的問題，必須以 PHP 網頁程式語言做為與 My-SQL 資料庫溝通的橋梁。

PHP 是一種網頁程式語言，適合用在網頁程式的開發環境上，PHP 程式大多都是在伺服器中執行，由於 PHP 是一種很廣泛應用的程式語言，所以可以在多種不同的伺服器、作業系統和平台上做執行，因此，也可以和不同的資料庫做結合。

本系統採用了 Apache 的伺服器作為 My-SQL 資料庫與 Android app 應用程式的溝通橋樑，將開發完成的 PHP 程式放入 Apache 伺服器底下中 www 的資料夾內讓 PHP 程式可以運行。Android 程式語言繼承了 JAVA 中的 Apache 函式庫，透過 Apache 函式庫模組，app 可以透過網路連結到伺服器中，在 PHP 裡直行 SQL 資料庫與法的指令，就可以在資料庫中

新增、修改、刪除或者是查詢資料，再將使用者所需要的各種資料透過 PHP 進行回傳。

建立資料庫連線，參考圖 3-12。

```
// 資料庫相關資料
$database_dblink = "localhost";
$username_dblink = "BN100062";
$password_dblink = "BN100062";

// 建立資料庫連線
$dblink = mysql_pconnect("localhost", $username_dblink, $password_dblink) or trigger_error(mysql_error(), E_USER_ERROR);
mysql_query("SET NAMES utf8", $dblink);
mysql_query("SET CHARACTER_SET_CLIENT=utf8", $dblink);
mysql_query("SET CHARACTER_SET_RESULTS=utf8", $dblink);
mysql_select_db($database_dblink, $dblink);
```

圖 3-12 PHP SQL 指令連結資料庫

(二) 資料加密

本系統在 Android app 應用程式上面主要是以會員制的方式，可以讓多個使用者遠端控制家中的家電設備。在網路傳輸資料，可能會發生資料在傳輸的過程中遭到駭客中途攔截，導致帳號密碼被不當的利用，駭客可能會趁著家中沒人時將家電開啟，造成不必要的電被浪費。

因此，為了預防帳號密碼在傳輸的過程中遭到駭客攔截，本系統針對使用者的密碼進行了 MD5 的加密，讓傳輸的資料就算中圖遭到攔截，對方也看不懂資料的內容，確保資料的安全性。

MD5 是為了確保資料的安全與完整的雜湊演算法，MD5 是由 MD2、MD3、MD4 演變而來的，在 MD5 中增強了演算的複雜度和不可逆的特性，

所位不可逆的特性就是在加密後就無法復原，因此，就算資料被攔截也無法進行解密，也無法知道資料中的內容。MD5 因為有著穩定而且快速的特點，因此被廣泛的使用在資料以及檔案傳輸上。

使用者在註冊時已經把帳號密碼填寫完畢，在傳輸時本系統在 Android app 中有執行一段副程式對傳送的密碼進行加密，再送到資料庫中儲存。會員在登入時，再將密碼做一次 MD5 加密，帳號密碼在送到伺服器中與資料庫的資料做比對，當比對的資料都相同時使用者才能進入 app 的應用程式中進行遠端遙控，這樣就可以確保使用者的帳號密碼不會被駭客拿來做不正當的使用。

密碼已透過 MD5 加密，參考圖 3-13。

account	password
BN100062	b5ca577cd57ef1c9c116e5d50445dc84
BN100074	3b115636235491e622d3858c25b813c4
BN100076	a4ec93183754ddbe7f98fbfceef89bb7
BN100089	abaf9463326d12e54864b50be1e9d640

圖 3-13 資料庫 MD5 加密

帳號密碼傳送後，SERVER 會回傳加密的結果，透過回傳的結果可以知道程式加密的效果，參考圖 3-14。



圖 3-14 MD5 加密效果

七、資料庫

建置資料庫，所輸入數據包括會員、房子、設備等相關數據，提供終端所需要的發射編碼，參考圖 3-15。

(一) 資料庫架構

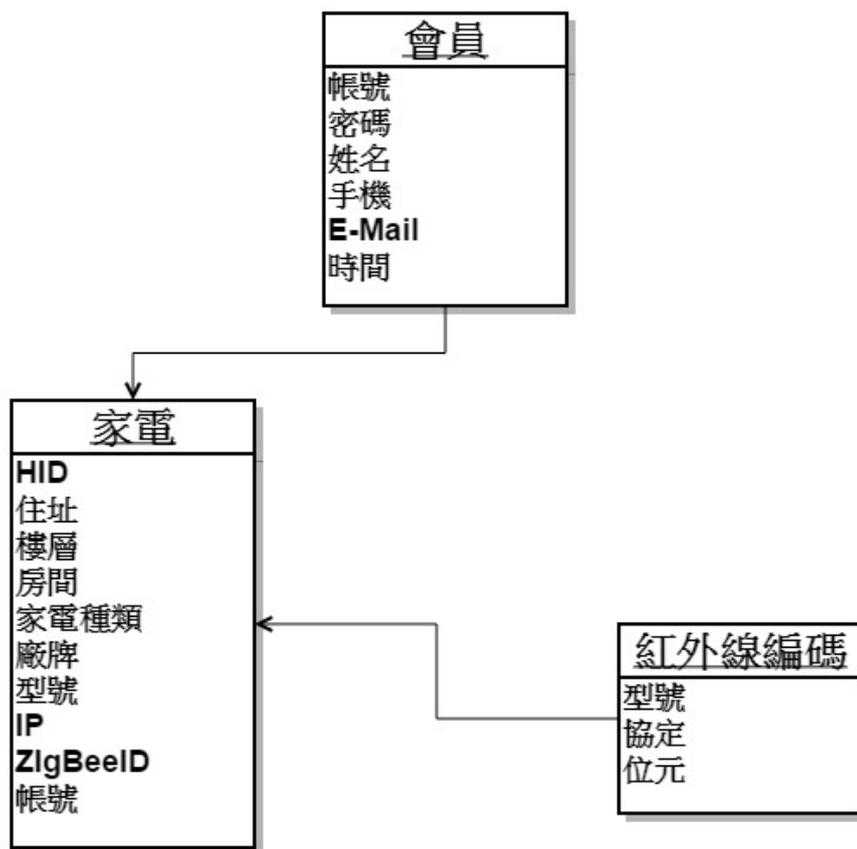


圖 3-15 資料庫架構圖

(二) 資料庫建置

My-SQL 為一個開放免費成本低而且效能高的關聯式資料庫，圖型化介面的設計方便讓管理員管理，本系統使用 My-SQL 資料庫可以方便的達到會員與遙控器編碼的管理。

在資料庫方面，本系統將 My-SQL 資料庫分成兩個資料庫，一個資料庫專門儲存會員和會員家電設備的相關資料，另一個則是資料庫專門儲存紅外線編碼的資料，方便管理員管理資料庫資料，如果有新的紅外線編碼要存入資料庫，或者是有紅外線編碼的標準規格需要做修改，可以迅速的資料新增或是修改完畢，不必浪費太多時間在找尋資料儲存的地方，方便系統做最有效的系統管理。

1、會員資料庫

在會員資料表方面，主要儲存的是會員的基本資料，這些資料透過 SQL 語法系統可以知道訊號要發送到哪一個地方進行發射，透過使用者存入的 IP 送往使用者的家中進行遠端控制。

存放會員的基本資料，參考圖 3-16。

	欄位	型態	校對	屬性	Null
<input type="checkbox"/>	<u>account</u>	varchar(100)	utf8_general_ci		否
<input type="checkbox"/>	password	varchar(255)	utf8_general_ci		否
<input type="checkbox"/>	name	varchar(50)	utf8_general_ci		否
<input type="checkbox"/>	phone	varchar(10)	utf8_general_ci		否
<input type="checkbox"/>	e-mail	varchar(255)	utf8_general_ci		否
<input type="checkbox"/>	time	timestamp		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	否

圖 3-16 會員資料表

密碼的部分本系統採取 MD5 加密的方式，增強資料保密的安全性，MD5 加密的方式是在 APP 登入時作亂數加密，當帳號密碼傳過來後和資料庫的資料做比對，這樣帳號密碼就算在傳送的過程中被攔截下來，對方也看不懂攔截下來的訊息，會員的帳號密碼也不會輕易的就被有心人士拿去做不正當的用途，參考圖 3-17。

account	password	name	phone	e-mail	time
BN100062	b5ca577cd57ef1c9c116e5d50445dc84	林志原	0919001773	bn100062@hust.edu.tw	2014-06-07 13:09:46
BN100074	3b115636235491e622d3858c25b813c4	郭建良	0988268695	bn100074@hust.edu.tw	2014-06-07 13:10:30
BN100076	a4ec93183754ddb7f98fbfceef89bb7	王厚儒	0917400710	bn100074@hust.edu.tw	2014-06-07 13:11:14
BN100089	abaf9463326d12e54864b50be1e9d640	劉冠廷	0910368073	bn100089@hust.edu.tw	2014-06-07 13:11:46

圖 3-17 密碼加密

當系統要發送訊號到使用者家中遠端控制家電設備時，必須要知道使用者有幾間房子、多少房間還有需要遙控的家電設備是哪一台才能進行遠端控制，因此，IP 的紀錄就非常的重要，沒有使用者紀錄的訊息，系統就無法傳送訊號到使用者的家中進行遠端控制。

家電的資料表部分，記錄了會員的住家地址、樓層、房間、家電類別、廠牌、型號、無線感測(ZIGBEE)ID 以及網路的 IP 等等，參考圖 3-18。

	欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加	執行
<input type="checkbox"/>	address	varchar(150)	utf8_general_ci		否			     
<input type="checkbox"/>	floor	int(3)			否			     
<input type="checkbox"/>	room	varchar(255)	utf8_general_ci		否			     
<input type="checkbox"/>	type	varchar(10)	utf8_general_ci		否			     
<input type="checkbox"/>	brand	varchar(255)	utf8_general_ci		否			     
<input type="checkbox"/>	model	varchar(255)	utf8_general_ci		否			     
<input type="checkbox"/>	IP	varchar(20)	utf8_general_ci		否			     
<input type="checkbox"/>	ZIGBEE ID	int(255)			否			     
<input type="checkbox"/>	account	varchar(255)	utf8_general_ci		否			     

圖 3-18 家電資料表

使用者輸入的資料，存入資料庫，參考圖 3-19。

address	floor	room	type	brand	model	IP	ZIGBEE ID	account
台中市北屯區雷中街61巷10弄2號	1	客廳	電視	TECO	TL-4268TRE	123.240.94.32	89	BN100089
台中市大甲區大安港路329之10號	1	客廳	電視	samsung	46HA690	120.109.182.30	1	BN100062
台中市西屯區朝馬路128號	2	客廳	電視	SONY	RM-CD019	125.230.74.78	66	BN100076

圖 3-19 家電資料

2、紅外線編碼資料庫

分析了 LIRC 官網上已經有的 CFG 檔案。

分析 CFG 檔，remote 所需要的資料，參考圖 3-20。

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加	執行
<input type="checkbox"/> log_id	int(255)			否		auto_increment	      
<input type="checkbox"/> model	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> bits	int(255)			否			      
<input type="checkbox"/> flags	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> eps	int(255)			否			      
<input type="checkbox"/> aeps	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> header	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> three	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> two	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> one	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> zero	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> ptrail	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> foot	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> pre_data_bits	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> pre_data	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> post_data_bits	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> post_data	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> pre	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> post	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> grap	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> repeat_grap	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> min_repeat	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> toggle_bit	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> frequency	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> transmitter	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> repeat_bit	varchar(255)	utf8_general_ci		否			      
<input type="checkbox"/> post_time	timestamp			否	CURRENT_TIMESTAMP		      

圖 3-20 remote 資料表

分析 CFG 檔，code 所需要的資料，參考圖 3-21。

	欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加	執行						
<input type="checkbox"/>	<u>log_id</u>	int(255)			否		auto_increment							
<input type="checkbox"/>	<u>model</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>power</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>one</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>two</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Three</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Four</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Five</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Six</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Seven</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Eight</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>Nine</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>RETURN</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>+</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>-</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>On</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>next</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u><<</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>>></u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u> <<</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>>> </u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>PLAY</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>PAUSE</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>STOP</u>	varchar(255)	utf8_general_ci		否									
<input type="checkbox"/>	<u>post_time</u>	timestamp			否	CURRENT_TIMESTAMP								

圖 3-21 code 資料表

肆、系統測試

將開發的 APP 軟體安裝在行動裝置中，進行測試連結到 Server 中
抓取資料。

一、軟硬體需求

表 4-1 硬體需求

名稱	數量	規格	備註
紅外線發射	1	無線感測 (ZIGBEE)	
紅外線接收	2	無線感測 (ZIGBEE)	
PC	1	SERVER	伺服器端
IP 分享器	1	D-Link	
智慧型手機	1	HTC	使用者端

表 4-2 軟體需求

名稱	數量	規格	備註
作業系統	1	Windows 7	
Android 開發軟體	1	Eclipse	
資料庫	1	My-SQL	

二、操作說明

在家中放置一個接收訊號的 ZIGBEE 接到已經設定好的 IP 分享器上，接著將會發射紅外線的發射器安置到需要遙控的家電面前，對準家電的接收點，沒對準的話可能會有訊號接收不好的問題。

每一個紅外線接收器都有一個 ID 編號，記錄在資料庫中，當 ZIGBEE 接收到訊號後會以 SOCKET 傳輸技術的方式傳送到每一個紅外線發射器上，接收到的封包 ID 如果不是自己的 ID 編號的話就會將封包丟棄，當 ID 對應到時就會發射紅外線控制家電。

第一次使用我們 APP 系統，首先要先註冊會員，參考圖 4-1。

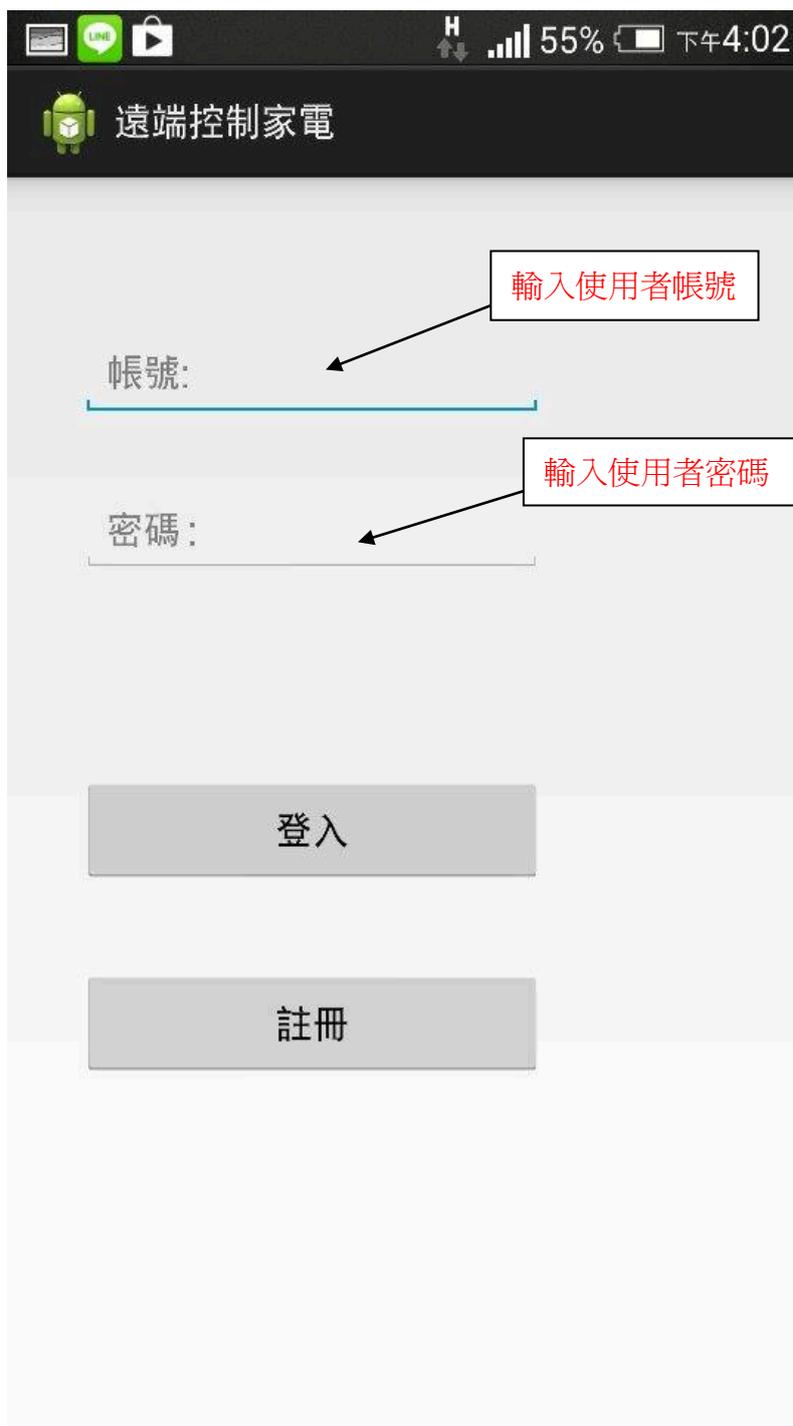


圖 4-1 登入畫面

使用者輸入新的帳號跟密碼，按下確定，參考圖 4-2。

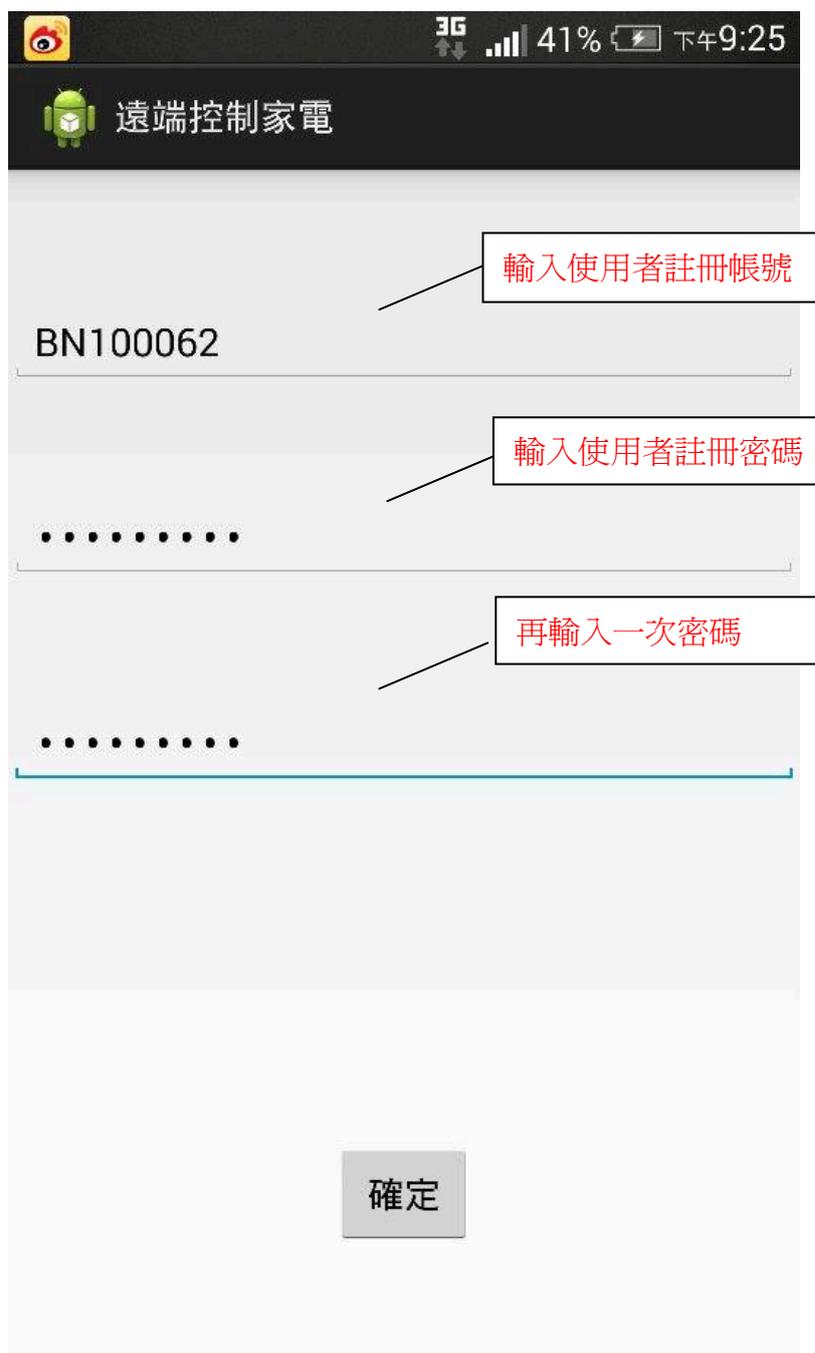


圖 4-2 註冊畫面

出現帳號重複，使用者該重新輸入帳號，參考圖 4-3。

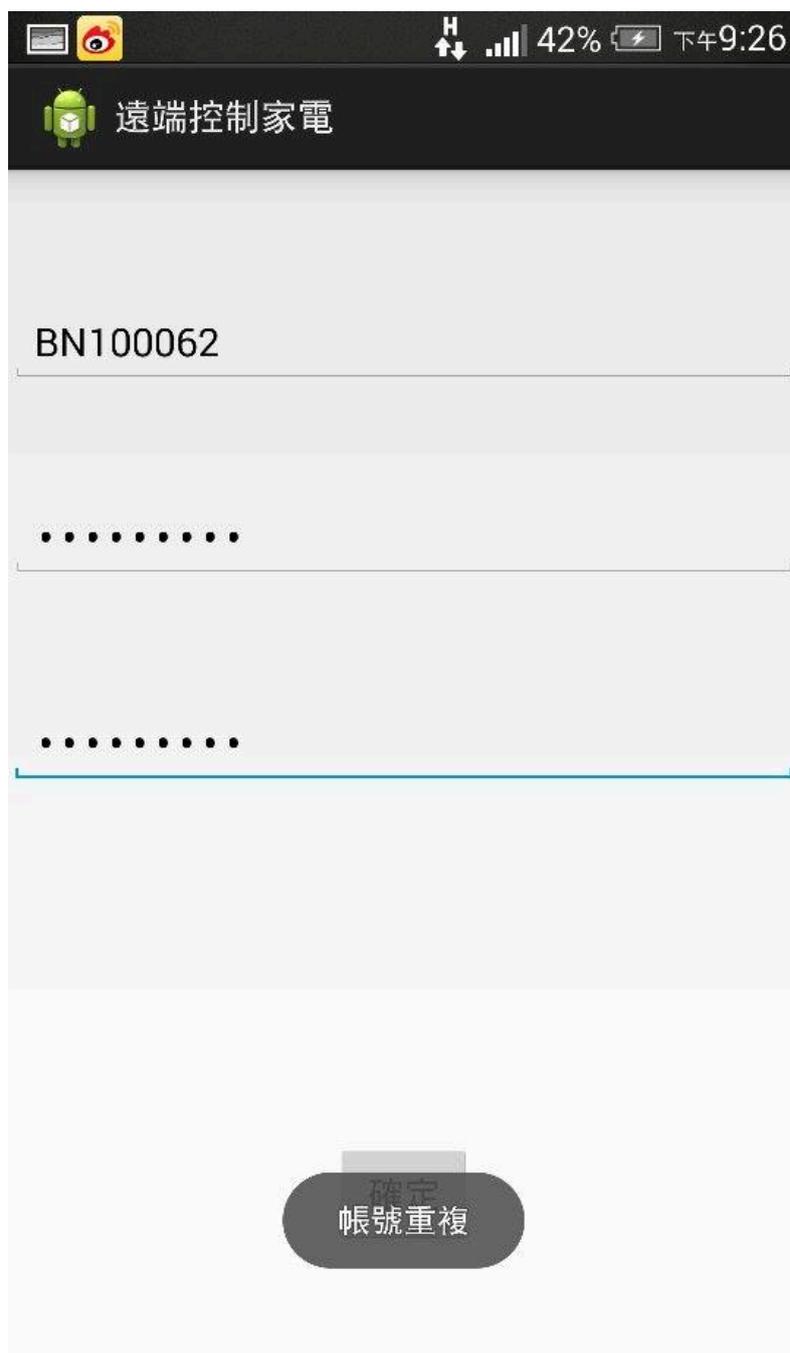


圖 4-3 使用者輸入帳號重複畫面

出面密碼輸入錯誤，使用者需確認第一次輸入跟第二次輸入的密碼是否一致，參考圖 4-4。

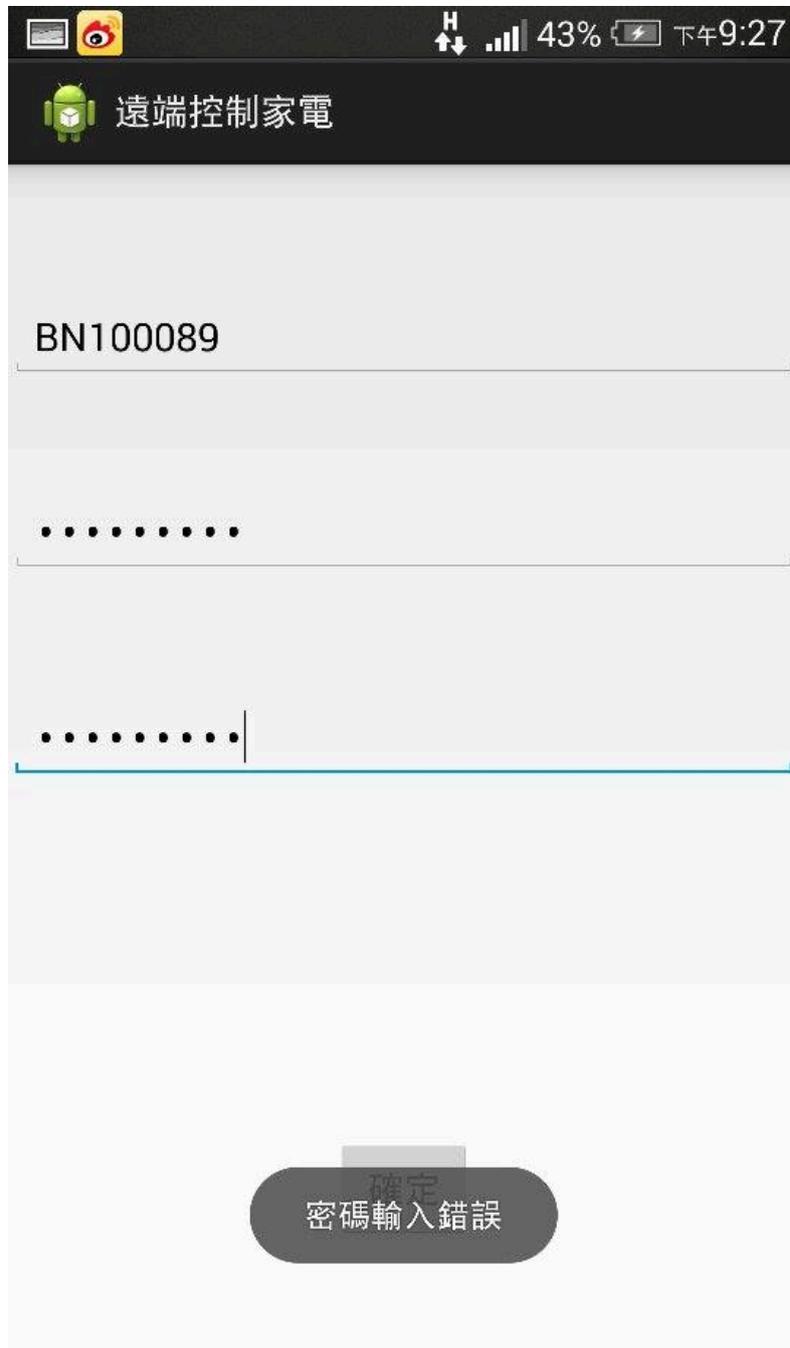


圖 4-4 使用者輸入密碼錯誤畫面

出現歡迎使用者，代表登入成功，同時也進入操作面，參考圖 4-5。

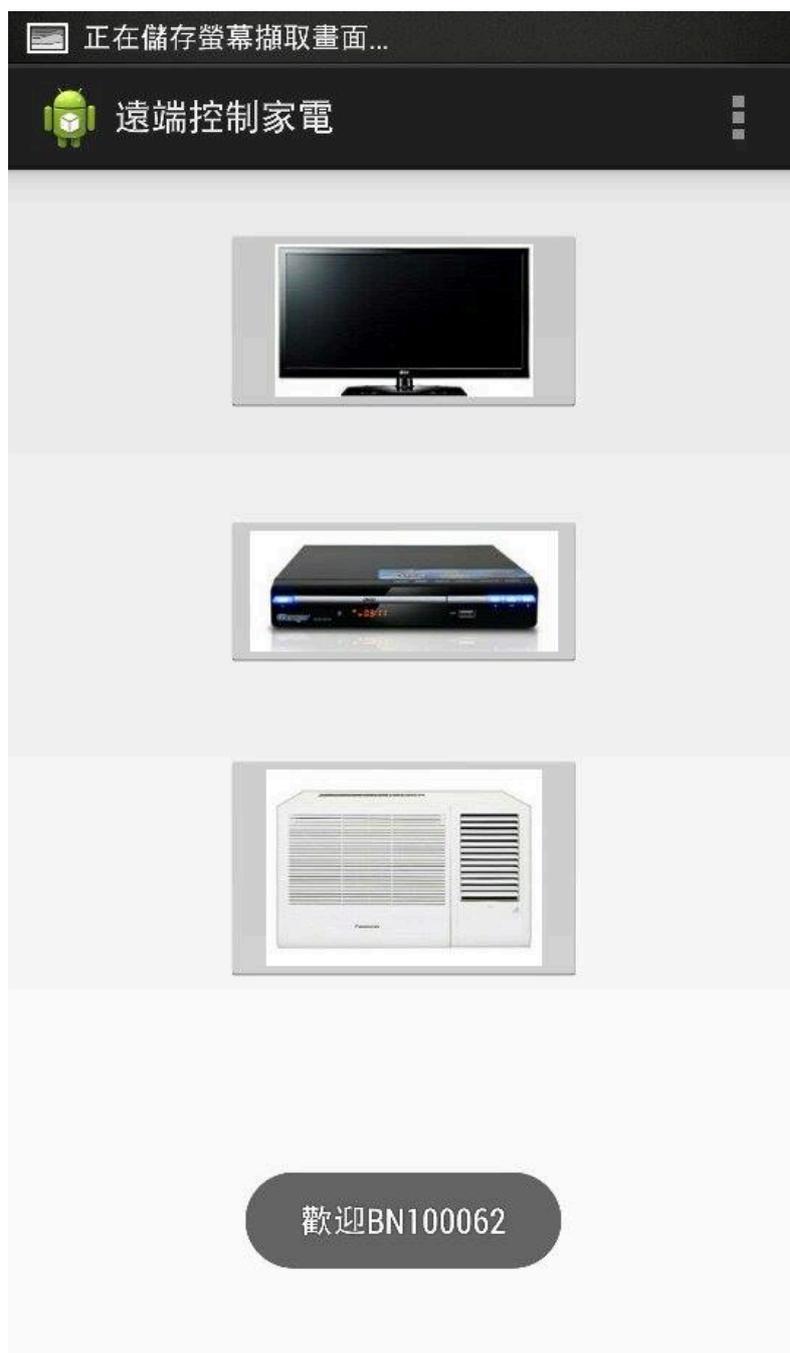


圖 4-5 操作畫面

使用者可從右上角選單，使用新增、修改、查詢、刪除、登出等功能，參考圖 4-6。



圖 4-6 選單畫面

使用者可在新增畫面新增所需要件，填寫完畢後按下新增，參考圖

4-7。

The screenshot shows the '遠端控制家電' (Remote Control Home Appliances) application interface. At the top, there is a status bar with icons for signal strength, battery (43%), and time (下午9:32). Below the status bar is a header with an Android robot icon and the text '遠端控制家電'. The main content area consists of several text input fields, each with a light gray background and a thin border. The fields contain the following text from top to bottom: 'BN100062', 'TL4268TRE', '台中市大甲曲大安港路329之10號', '1', '客廳', and 'TECO'. At the bottom of the form, there are two large, light gray buttons with black text: '新增' (Add) and '返回' (Return).

圖 4-7 新增畫面

出現帳號錯誤，使用者輸入的帳號與註冊帳號不同，新增失敗，參
考圖 4-8。



圖 4-8 新增失敗畫面

出現新增成功，使用者輸入的資料已進入資料庫，參考圖 4-9。

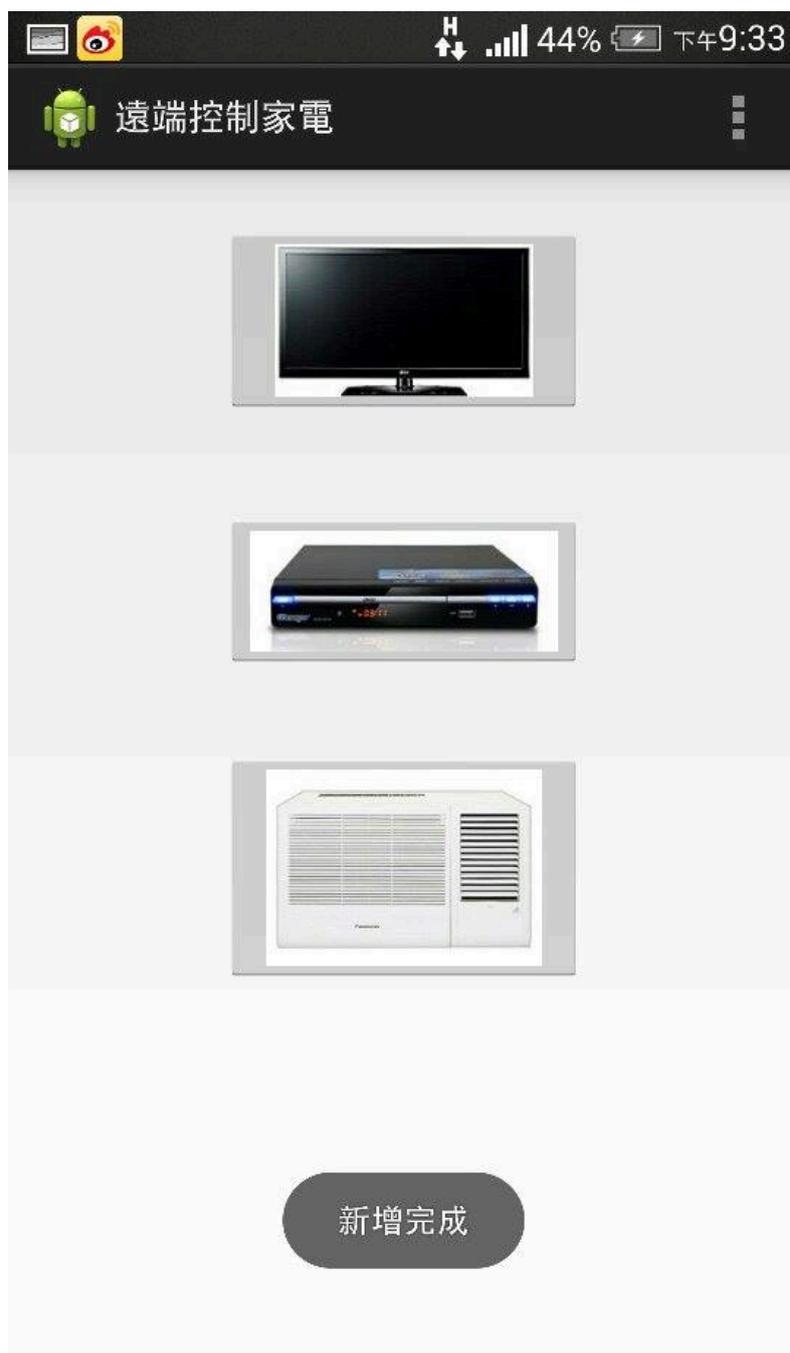


圖 4-9 新增成功畫面

使用者可在修改畫面修改所需要件，填寫完畢後按下修改，參考圖

4-10。



The screenshot shows the '遠端控制家電' (Remote Control Home Appliances) application interface. At the top, the status bar displays 3G signal, 44% battery, and the time 9:36 PM. The app title bar includes an Android icon and the text '遠端控制家電'. Below the title bar, there are several text input fields containing the following information: 'BN100062', 'LP3000', '台中市大甲曲大安港路329之10號', '1', '房間1', and 'Sony'. At the bottom of the form, there are two buttons: '修改' (Modify) and '返回' (Return).

圖 4-10 修改畫面

出現修改成功，使用者輸入的資料已進入資料庫，參考圖 4-11。

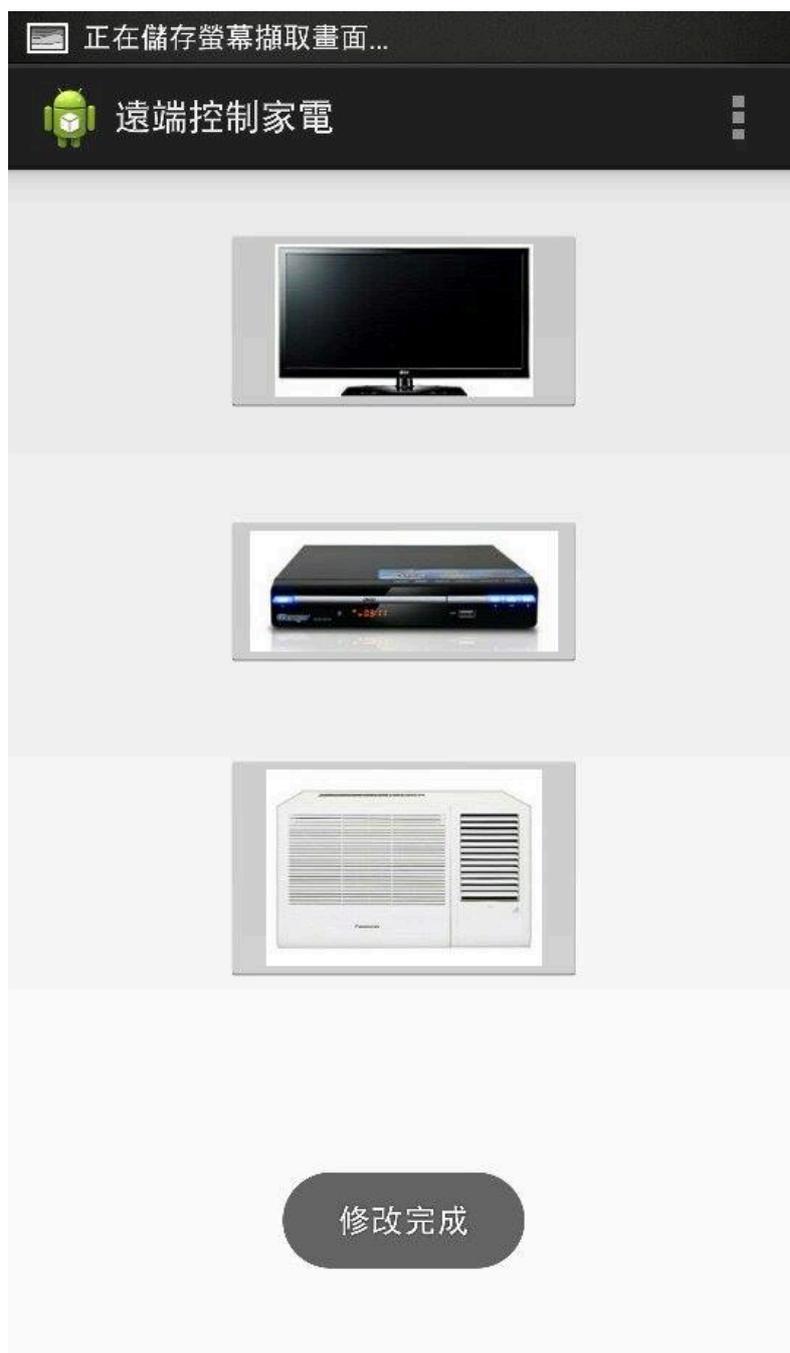


圖 4-11 修改完成畫面

使用者輸入帳號，按下查詢，參考圖 4-12。

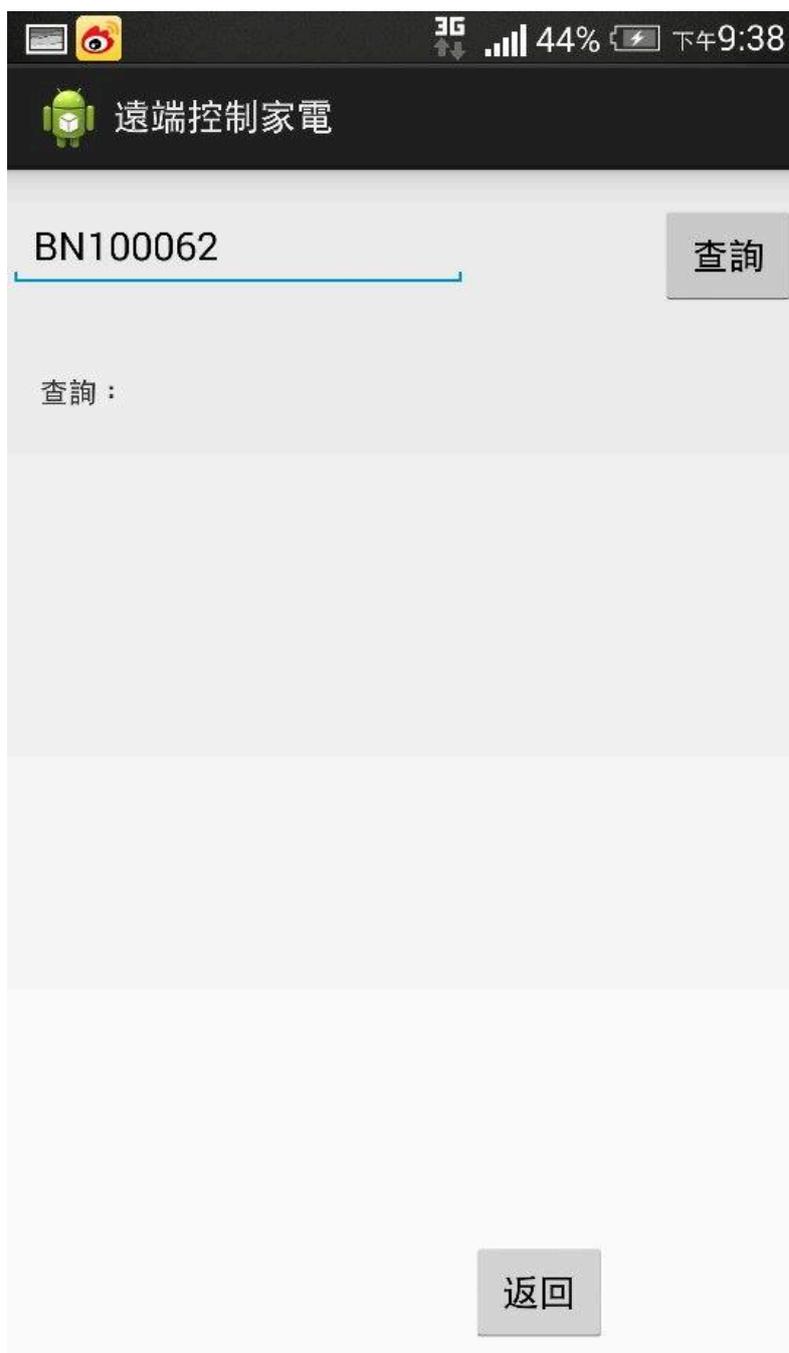


圖 4-12 查詢畫面

按下查詢，出現使用者所填寫資料，參考圖 4-13。



圖 4-13 查詢結果畫面

使用者可在刪除畫面刪除所需要件，填寫完畢後按下刪除，參考圖

4-14。



遠端控制家電

BN100062

LP3000

台中市大甲曲大安港路329之10號

.

房間1

Sony

刪除

返回

圖 4-14 刪除畫面

在參考圖 4-3 可以選擇家電的類型，可以選擇電視、DVD、冷氣，點選進入後有不同支的遙控器可以讓使用者使用。

點選電視按鈕，進入到預設的基本按鈕，使用者點選下拉式選單，選取該家地址，參考圖 4-15。



圖 4-15 電視遙控器

點選 DVD 按鈕，進入到預設的基本按鈕，

使用者點選下拉式選單，選取該家地址，參考圖 4-16。



圖 4-16 DVD 遙控器

點選冷氣按鈕，進入到預設的基本按鈕，

使用者點選下拉式選單，選取該家地址，參考圖 4-17。

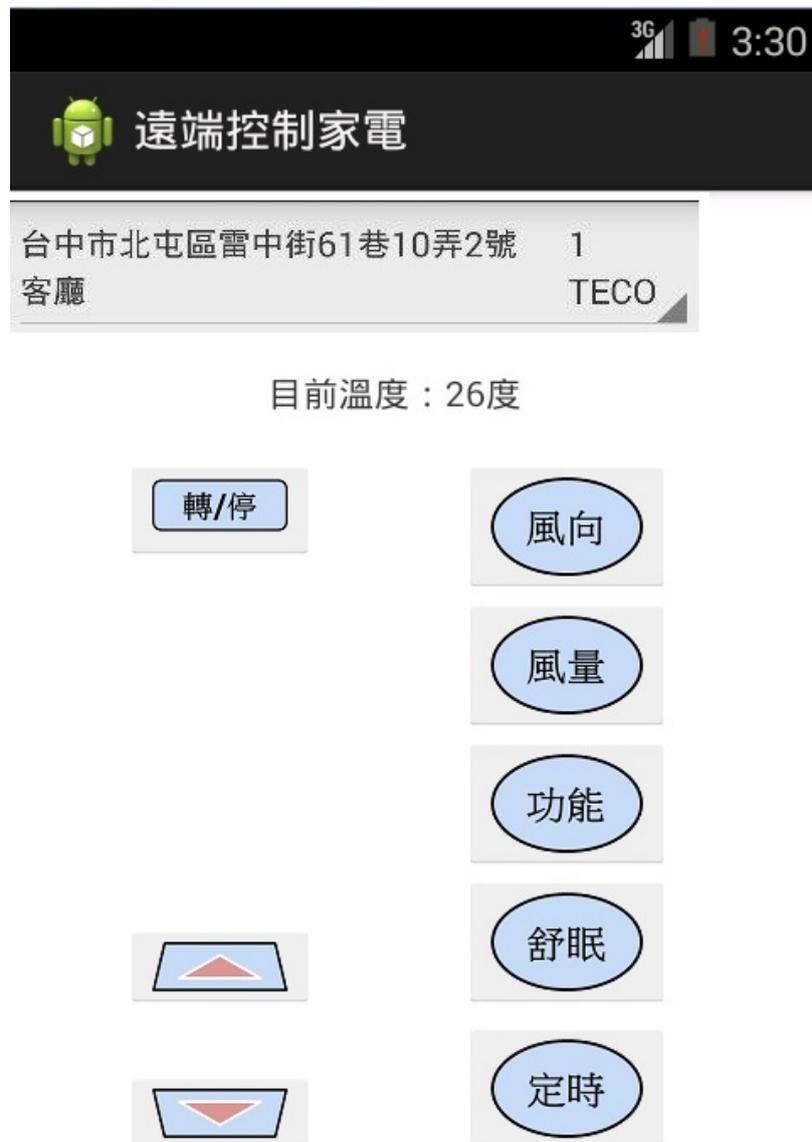


圖 4-17 冷氣遙控器

使用者可按住預設按鈕 1 秒，進行移動，參考圖 4-18。

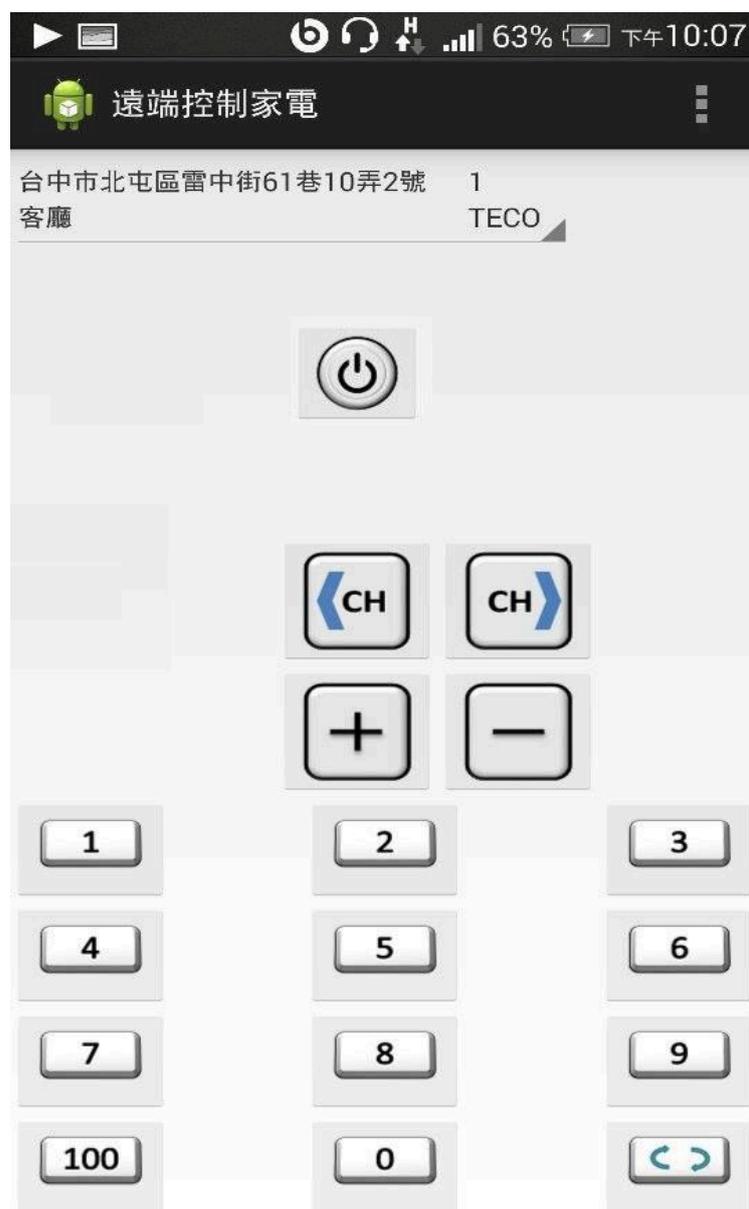


圖 4-18 按鈕移動

當使用者按下遙控器按鈕後，訊號就會送出，系統會到資料庫中抓取這個品牌和型號的遙控器編碼，送到使用者指定的房間中進行遠端控制家電。

伍、總結

一、結論

本系統整合軟硬的設備達到遠端控制家電的目的，透過現在科技流行的智慧型手機 App 讓使用者可以在任何的地方透過網路的方式遠端的控制家中的家電，使用 ZIGBEE 這套可以發射紅外線的硬體模組可以接收使用者從遠端發射過來的訊號，接著發射紅外線控制這個品牌型號的家電產品。這套系統可以為廣大的使用者省下不必要的麻煩，可以輕鬆的解決匆忙出門忘記關家電或者需要提前將家電開啟的問題，不僅可以省下不必要的電費，也可不用去處理將家電開啟或關閉的生活瑣事，可以更效率的利用時間，增加對家電使用的方便度。

二、未來發展

本系統使用無線網路作為遠端遙控的技術，以這個技術概念，未來系統有不少的延伸性可以加入本系統的計畫當中。

一、紅外線安全性

有時使用者出門在外總是會擔心家中會不會遭人入侵或是有非預期的意外，例如電線走火之類的問題。以無線網路的技術可以作為未來發展，在家中安裝紅外線的感測系統如果有人闖入家中系統感測到，會立即使用網路以簡訊或手機APP的方式即時通報給使用者。

二、會員安全機制

在現今網路蓬勃發展的時代，網路安全也是目前很熱門的一個問題，由於系統是採用會員制控制家電的方式，也有可能會有資訊安全的問題。所以會透過E-Mail或是手機簡訊認證的方式確認使用者，資料庫方面可新增設備更好的硬體設備和更安全的加密機制，確保會員的資料不會被大量的竊取，造成使用者的困擾。

三、操作回饋

以網路視訊的方式可以監控家中的情況，感測系統有時可能會有誤判或發生故障的情況，這時可以以網路視訊來做輔助。網路視訊也可以搭配在本系統中，電器可能會有感應不良的情況，使用者不在家中無法看到電器是否正常開啟，透過視訊可以清楚看到系統是否正常運作。

四、代理伺服器

代理伺服器按照使用者的要求到Internet上抓取網頁，一份存到自身的硬碟上面再將網頁資料傳給使用者，這個方式可以省下頻寬給其他的使用者使用。這項技術可以改良加入到本計畫的系統中，讓使用者使用系統速度可以更快更順暢，除了可以省下系統的網路頻寬，還可以過濾不良的資料，保護使用者的資料安全。

五、備援機制

由於系統開發的時間過短，只有一台資料庫存取資料，未來希望加入備援機制來保護使用者的資料，由於機房可能會發生非預期的災害，資料可能會全部遺失，為了預防這個情況發生，備援機制是不可或缺的。

六、學習紅外線編碼

市面上家電種類繁多，每一個廠牌都有自身的商業機密，想要學習到每一個紅外線遙控器廠牌的產品，更是難上加難，只單靠 RS232 的接收器是無法學習完市面上幾百種的產品，因此需要效率更好、學習更穩定的機器進行輔助，這方面是本系統需要努力的目標。

參考文獻

- [1] http://www.zeroplus.com.tw/software_download/201002ZEROPLUS_infrared%20rays_13.pdf 紅外線系列介紹與測量分析
- [2] <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A2%E5%A4%96%E9%80%9A%E8%AE%AF%E6%8A%80%E6%9C%AF> 維基百科 - 紅外通訊技術
- [3] <http://zh.wikipedia.org/wiki/RS-232> 維基百科 - RS232
- [4] <http://www.homerayopti.com/en/layout/parking.pdf> 智慧型停車導覽系統解決方案
- [5] http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2010_6/2010_6_9e506607.pdf ZIGBEE 網路
- [6] <http://zh.wikipedia.org/wiki/Android> 維基百科 - Android
- [7] <http://developer.android.com/intl/zh-tw/sdk/index.html> Android 官方網站
- [8] <http://ccckmit.wikidot.com/ga:architecture> 陳鍾誠的網站
- [9] <http://zh.wikipedia.org/wiki/MySQL> 維基百科 - MySQL