



致理科技大學

資訊管理系專題報告

互動式行動載具感知推播技術 The Application of the Perceived Push Notification Technology on Interactive Mobile Devices

專題生：(10310318) 林詩庭
(10310312) 宋祐辰
(10310314) 吳紫陽
(10310315) 楊哲淮
(10310316) 黃麒睿
(10310323) 黃信翔

指導教授：王德華

中華民國 106 年 06 月

致理科技大學

資訊管理系

畢業專題

互動式行動載具感知推播技術

一〇五學年度

致理科技大學

專題報告審核書

本校 資訊管理系(所)(10310318) 林詩庭、

(10310312) 宋祐辰、(10310314) 吳紫陽、

(10310315) 楊哲淮、(10310316) 黃麒睿、

(10310323) 黃信翔

等君所提論文 互動式行動載具感知推播技術

經本委員會審定通過，特此證明。

口試委員會

委員：_____

指導教授：_____

系主任：_____

中華民國 106 年 06 月

致理科技大學

授權書

本授權書所授權之專題報告在致理科技大學

105 學年度第 2 學期所撰寫。

專題名稱：互動式行動載具感知推播技術

本人具有著作財產權之論文或專題提要，授予致理科技大學，得重製成電子資料檔後收錄於該單位之網路，並與台灣學術網路及科技網路連線，得不限地域時間與次數以光碟或紙本重製發行。

本人具有著作財產權之論文或專題全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限時間與地域，惟每人以一份為限。並可為該圖書館館藏之一。

本論文或專題因涉及專利等智慧財產權之申請，請將本論文或專題全文延至民國 106 年 7 月 15 日後再公開。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

(上述同意與不同意之欄位若未勾選,本人同意視同授權)

同意 不同意

學生簽名：

(親筆正楷簽名)

指導老師姓名：

(親筆正楷簽名)

中華民國 106 年 06 月 01 日

摘要

專題報告名稱：互動式行動載具感知推播技術

頁數：47

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：105 學年度第 2 學期

專題生：林詩庭、宋祐辰、吳紫陽、楊哲淮、黃麒睿、黃信翔

指導教授：王德華老師

關鍵詞：Beacon、推播、室內定位

大型百貨、賣場隨著人們生活時代改變，商品、優惠等資訊越來越多樣化，使消費者在店面，透過智慧型手機使用 App，進行導覽也日益普遍。透過網際網路與嵌入式智能裝置進行連接，藉由感測裝置讀取物件訊息，透過資訊管理中心的傳遞與資料處理，導入終端的應用與服務，進而形成一個大型的網路，同時室內定位也應用在商業，透過精確定位及智慧型裝置設備的使用，可依適當時間、場域，以任何方式傳遞資訊給使用者，達到客製化的行銷模式。

本專題研究利用行動載具與 BEACON 結合，設計並實作室內定位系統，其中含網頁後端管理系統，方便管理 App 前端機，不須對 App 系統進程式碼的編輯，亦能更新資料給使用者，減少企業人力資源成本，並利用 BEACON 室內訊號端主動推播商品、優惠資訊，傳遞訊息給前端使用者，給予前端使用者更快速且便利的服務。

ABSTRACT

Thesis Title : The Application of the Perceived Push Notification Technology on
Interactive Mobile Devices

Pages : 47

University : Chihlee University of Technology

Graduate School : Department of Information Management

Date : June, 2017

Degree : Master

Researcher : Shi-Ting Lin, You-Chen Song, Zih-Yang Wu, Zhe-Huai Yang, Qu-Rui
Huang, Xin-Xiang Huang

Keywords : Beacon 、 Push Notification 、 Indoor Positioning Systems

With the change of our lifestyle, information of products and special offers at department stores and malls is more and more varied. It's more and more common for consumers to use apps in their smart phones to get information of the stores. First, reach the connection with the embedded smart devices through the Internet. Second, get the object message via the sensor. Third, process the data via information management center. Then, implement the terminal application and service, which makes a huge network. Indoor positioning is also for consumer use. Via accurate positioning and smart devices, information can be transmitted to the users at proper time, which achieves the goal of customization.

This independent study is about the design and implementation of indoor positioning, with the combination of mobile devices and BEACON. Back-end administration system is applied, which makes it easier to manage the front-end processor of the apps. It's not necessary to edit the code of the apps, and it even can send new data to the users, which reduces the human resource cost of the companies. Also, it sends information of products and special offers to the users through BEACON, providing faster and more convenient service.

誌謝

在這學期製作專題，可以發揮大學所學之事，且學習到團隊合作、溝通協調、邏輯思考、系統製作程序等、系統整合等，透過與老師開會、組員間自我討論學習，著手完成專題資料、系統等。

在過程中，會遇到組員間溝通、系統程式規劃及撰寫不易，過程艱難可我們腳踏實地的完成，在過程中每位組員學習到網站、App 程式撰寫外，還有系統建置流程，及互相協助指導，讓我們完成專題。資訊不斷更新，有太多資訊需要我們自己研究，瞭解其中並運用學習到的精華，才是專題製作課程的目的。

首先，感謝指導老師，在這製作期間參與小組會議，給予其幫助、指引方向，且提供我們許多意見與經驗分享，讓我們能學習多向思考，在此本小組致上最高的謝意。

由於課程認識了講師小賀，很感謝他在我們遇到技術上的問題時，會給予我們建議，同時教導我們如何找尋答案，找尋過程中不忘乎讓我們學習思考，讓使用者方便使用的 App。

另外，感謝組員們不辭辛勞，努力地完成自我工作及本分，在這一年共同完成這份專題，過程中大家同心協力合作、互相討論與成長，完成此成果。

最後感謝系上提供良好的資源及課程，協助我們完成專題製作，還請評審來評比我們這期間之成果，同時謝謝評審們，在繁忙中抽空來聆聽我們的成果。

林詩庭、宋祐辰、吳紫陽、楊哲淮、黃麒睿、黃信翔 謹致
致理科技大學資訊管理 學士班
中華民國 106 年 06 月

目錄

摘要	i
ABSTRACT.....	ii
誌謝	iii
目錄	iv
圖目錄	vi
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	1
第三節 研究目的	2
第四節 研究流程	2
第貳章 文獻回顧與探討	3
第一節 Beacon 介紹	3
第二節 藍芽	4
一、 藍芽協定架構	4
二、 藍芽規格	8
三、 接受訊號方法	9
第三節 Beacon 應用	11
一、 室內定位與導航	11
二、 資訊傳輸	11
三、 人流分析	11
四、 支付應用	12
第參章 系統結構與運作	13
第一節 研究方法	13
第二節 系統設計	14
一、 Beacon 架構圖	14
二、 超市區域架構	14
第三節 系統架構	16
第四節 功能設計	16
一、 前端系統	16
二、 後端管理網站	17
第肆章 實作結果與分析	18
第一節 Beacon 管理裝置	18
第二節 前端系統	18
第三節 後端管理網站	21

第五章	結論與未來展望	25
第一節	結論	25
第二節	未來展望	25
	一、 後續研究	25
	二、 系統建議	25
第六章	參考文獻	26
第一節	中文部分	26
第二節	網頁訊息	26
附錄	28



圖目錄

圖 1-1	研究流程圖	2
圖 2-1	藍芽規範架構圖	3
圖 2-2	藍芽協定架構圖	4
圖 2-3	分時雙工	5
圖 2-4	多時槽 (Multi-slot) 分時雙工	5
圖 2-5	藍芽裝置連接的狀態轉換圖	7
圖 2-6	裝置建立的連線流程	7
圖 2-7	到達時間定位示意圖	9
圖 2-8	接圖 2-9 收信號角度示意圖	10
圖 2-10	到達時間差示意圖	10
圖 2-11	RSSI 與距離關係示意圖	11
圖 3-1	系統流程圖	13
圖 3-2	Beacon 測試環境	14
圖 3-3	商品區域示意圖	14
圖 3-4	致理未來超市環境圖-1	15
圖 3-5	致理未來超市環境圖-2	15
圖 3-6	致理未來超市環境圖-3	15
圖 3-7	系統架構圖	16
圖 4-1	Beacon 管理的 ID	18
圖 4-2	帳戶所管理的 Beacon 列表	18
圖 4-3	藍芽權限要求展示圖	19
圖 4-4	App 功能展示圖	19
圖 4-5	商品資訊導覽展示圖	20
圖 4-6	商品資訊展示圖	20
圖 4-7	商品優惠列表展示圖-本土食品區	20
圖 4-8	商品優惠資料展示圖-本土食品區	20
圖 4-9	商品優惠列表展示圖-茶糖區	21
圖 4-10	商品優惠資料展示圖-茶糖區	21
圖 4-11	超市地圖展示圖	21
圖 4-12	會員登入展示圖	21
圖 4-13	後台管理登入畫面	21
圖 4-14	管理者新增管理者會員畫面	22
圖 4-15	優惠活動資訊模板 1	22
圖 4-16	優惠活動資訊模板 3	23
圖 4-17	管理優惠活動資訊	23
圖 4-18	建立 Beacon 裝置	24
圖 4-19	管理 Beacon 裝置	24

第壹章 緒論

第一節 研究背景

在科技日新月異的時代中，行動載具與網路傳輸的普及化，人們可充份享受資訊及科技發達所帶來的便利，讓行動載具可快速地傳遞大眾欲想知道的資訊。過去門市標示商品位置，主要有告示牌、門市人員，資訊傳遞則以傳統的 DM、廣播、電視廣告、型錄、直銷人員等，到至今的社群網站、影音廣告、應用程式、通訊軟體等各種資訊的傳播，近年國內外企業就由不同類型行動載具與傳輸工具，如 2016 年全家便利商店在實體店面，提供到店領取的優惠，經測試後，導購成交率超過以往的七倍，證實 Beacon 推播資訊，可提昇顧客來客數和增加購物成交率。

物聯網 (Internet of Things, IoT) 和大數據 (Big Data) 是 2014 年資訊科技兩大技術，結合行動載具 App、行動網站、硬體裝置等，使人們獲取資訊，現在 GPS 技術被廣泛運用在車內導航、遊戲寶可夢等，而室內定位技術逐漸被企業採用，本專題研究是運用 Beacon 裝置，它是物聯網下的燈塔，應用在定位、推播資訊、提供導覽服務等，是資訊科技的資料搜集器，主要能精準定位使用者，在室外的哪間門市或室內的位置，且它可以跟手機互動，將資訊推播至行動載具顯示螢幕上，甚至與其他設備相互結合 (如虛擬實境, VR)，形成萬物連網。

利用行動載具須以行動應用程式為基礎，透過藍芽傳輸資訊，當門市店員不清楚時，可定位商品與顧客在門市的位置，同時顯示商品資訊，減少客找尋商品時間，App 提供門市區域的優惠資訊，避免優惠資訊的日期錯誤或不確實。

建構 App 需仰賴技術背景的工程師，門市管理者若沒有相關背景較難自行研發或修改。若因更改圖片或文字等內容，需微幅更動就必須編輯程式，將花費時間與人資成本，而透過第三方技術人員做 App 的更動，也無法隨時進行調整、更新。本專題研究具備後端管理網站，提供基本框架給管理者使用，只要處理多媒體資料與 Beacon 裝置的管理，就能直接上架內容到 App，減輕門市人員的負擔與系統的建置成本。

第二節 研究動機

以下三點為本專題研究動機的詳細說明：

- 一、動機一：現代都市生活繁華，百貨、超市林立、購物商城的規模逐漸擴大，資料量的規模巨大到人類無法計算與處理，行動載具與 Beacon 應用，是為了讓使用者在第一時間接收使用者、商品位置與資訊，提昇使用者購物品質，及減少消費時間。
- 二、動機二：大數據由巨型資料集組成，結合 Beacon 智慧物件，本專題研究將設計一款購物定位的 App，在合理時間處理、擷取、管理等資料，給予使用者購物的相關資訊。
- 三、動機三：本專題研設計後端網站管理前端 App 系統，能讓管理者立即對前端系統進行維護，同時減少開發人員與門市店員的成本。超市上的 App 與使用者進行互動，更能增加使用者購物的樂趣，且記錄每次搜尋商品相關資料，讓超市管理者清楚瞭解使用者的購物習慣，有效管理超市。

第三節 研究目的

本專題研究目的在於製作超市定位 App 系統，同時搭配簡單的後端網站管理 App，主要使顧客減少找尋商品位置，且讓商品、優惠資訊更新為快速，增加管理者控管 App 與庫存量便利性，同時瞭解顧客的需求。藉由參考文獻、案例及實作，分析及定位 App 需要提供的服務，並作為系統設計的依據，本專題研究將分為以下三個目的：

- 一、目的一：透過微定位裝置設計商品定位 App。
- 二、目的二：探討結合資訊網路，有效管理商品及優惠資訊。
- 三、目的三：探討結合 e 化，提升 App 及 Beacon 的附加價值，進而提高購買意願。

第四節 研究流程

本專題研究探討行動載具與 Beacon 連結技術，將其應用在定位及資訊推播等服務，透過後端網站管理前端 App 裝置，提供最適合使用者的資訊，其製作流程圖如下：

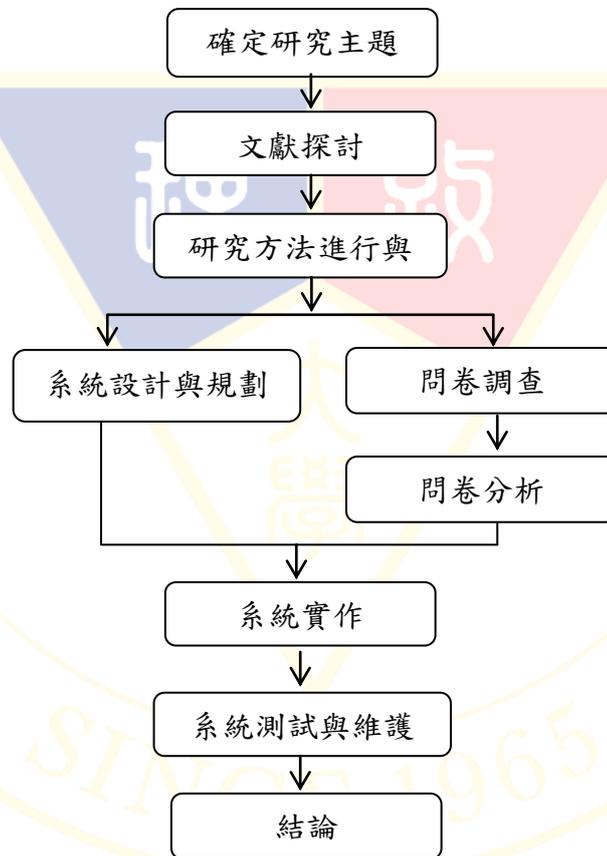


圖 1-1 研究流程圖

圖片來源：本專題製作

第貳章 文獻回顧與探討

第一節 Beacon 介紹

Beacon 是一種通過低功率藍牙技術 (Bluetooth Low Energy)，達到精確定位的設備，透過 Beacon 信號發射基台，當使用者攜帶行動載具進入信號區域，便會主動提示設備所在的信號網絡，精確的對使用者進行定位，且依據使用者處於的特定情境向傳達相應的信息。

Beacon 是屬於小型的訊號發射器，透過行動設備接收到 Beacon 的訊號強弱 RSSI，應用在商業化的嵌入式設備，應用在室內導覽、行動支付、物品追蹤、資訊推播等。Beacon 的數據主要由四種資訊構成，分別是 UUID、Major、Minor、Measured Power。

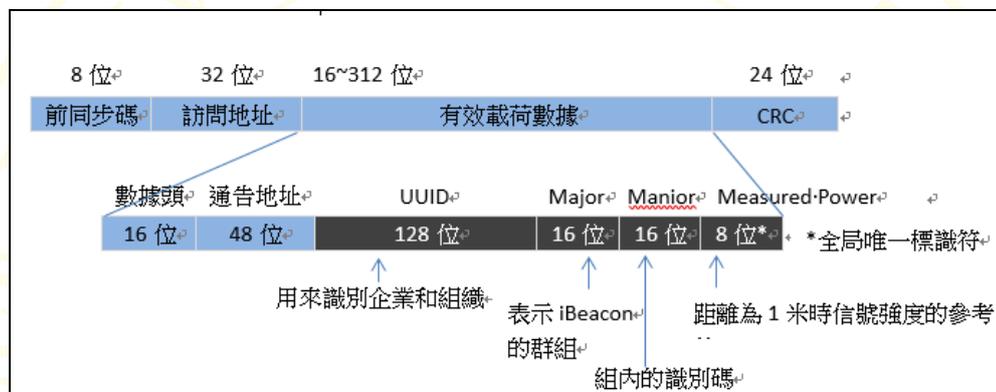


圖 2-1 藍芽規範架構圖

圖片來源：本專題製作

- (一) UUID：Beacon 模塊的唯一 128 位的識別碼。其中 UUID 標識符有五種（如表 2-1）。
- (二) Major：相似 UUID 的 ID 分為第二層子區域。
- (三) Minor：劃分將 UUID 的區域分為第三層更小的區域。
- (四) Measured Power：是 iBeacon 的發送模組與接收器之間相距 1m 時的參考接收信號強度 (RSSI)，與接收信號強度來判斷發送裝置與接收器的距離，並且進行目標位置的定位。

表 2-1 UUID 標識符

標識符	功能
Version 1	由 MAC 地址和生成 UUID 的日期和時間等構成。MAC 地址是唯一的，因此能夠確保唯一性。
Version 2	由 POSIX 的 UID 和 MAC 地址等構成。
Version 3、Version 5	是基於 URL 及郵件地址等唯一命名空間的 MD5 哈希值。
Version 4	隨機數。

資料來源：iBeacon 利用低功耗藍牙發送特定 ID，2014

第二節 藍芽

藍芽品牌公司(2016)指出「The Bluetooth brand is globally recognizable with up to 92% consumer awareness」，意旨全球對於藍芽的認知度已達 92%，藍芽是物聯網 (IoT) 時代不可或缺的，從穿戴智能裝置、資訊家電 (IA) 到醫療設備，皆能與藍芽進行連結。

一、藍芽協定架構

藍芽發送訊號分為控制器與主機，且由行動載具進行訊號的接收，以下為藍芽與行動載具訊號連接架構圖 (如圖 2-2) 與架構說明：

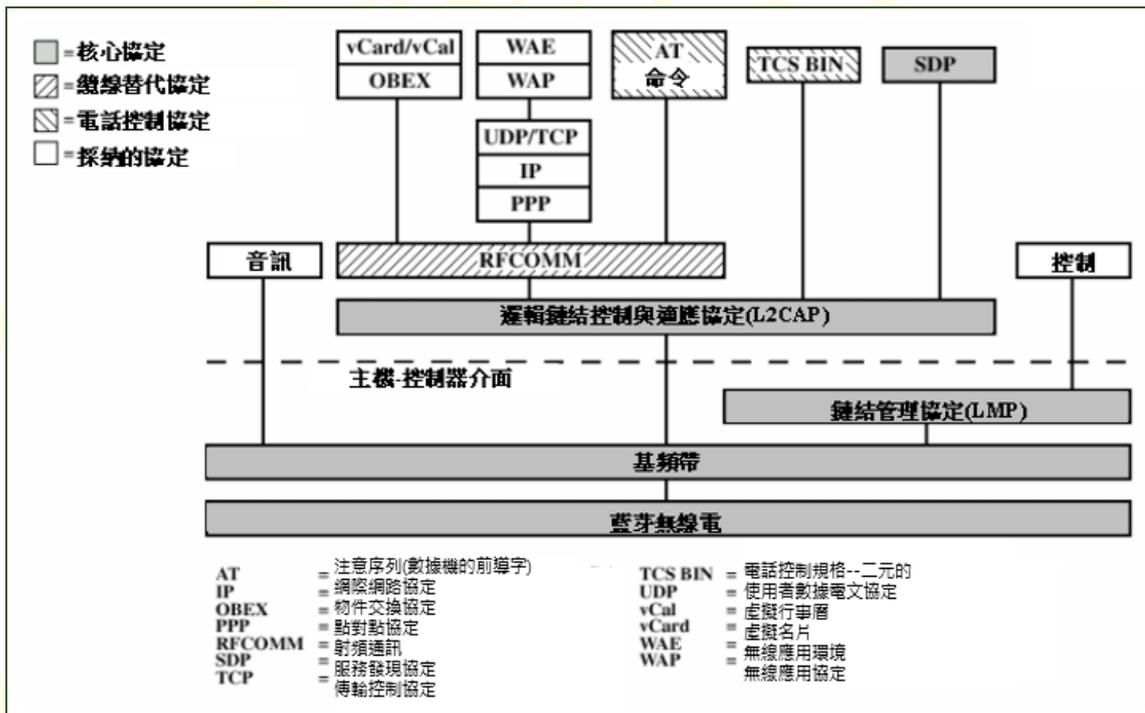


圖 2-2 藍芽協定架構圖

圖片來源：藍芽封包格式網站

(一) 無線電 (Radio)

使用頻率為 2.4GHZ 至 2.485GHZ，藍芽調變方式採用 GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) 調變，在傳輸方面則是透過跳頻技術 (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS)，將時間切割成多個時槽 (Time Slot)，意旨裝置須換每換一個插槽時，會重新選擇不同頻道進行傳輸，會降低碰撞機率。

依輸出功率發射機分成三類：

1. 第 1 類最大範圍用 100mW。
 - (1) 強制進行功率控制。
 - (2) 提供最大的距離。
2. 第 2 類最大輸出 2.5mW，可選擇功率控制。
3. 第 3 類一般輸出為 1mW，最低功率。

(二) 基頻帶 (Baseband)

1. 跳頻 (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS)

- (1) 一個時槽會有一個主裝置與從屬裝置，傳輸頻道由主裝置決定，且皆是以序號來切換頻道。
2. 分時雙向多工機制
 - (1) 將時間分割為許多大小時槽 (Time Slot)。
 - (2) 資料傳輸方式有下傳 (downlink)，主裝置傳送至從屬裝置，主裝置是使用偶數時槽；上傳 (uplink) 從屬裝置傳送至主裝置，從裝置是使用奇數時槽。
 - (3) 存取技術採用 TDMA。

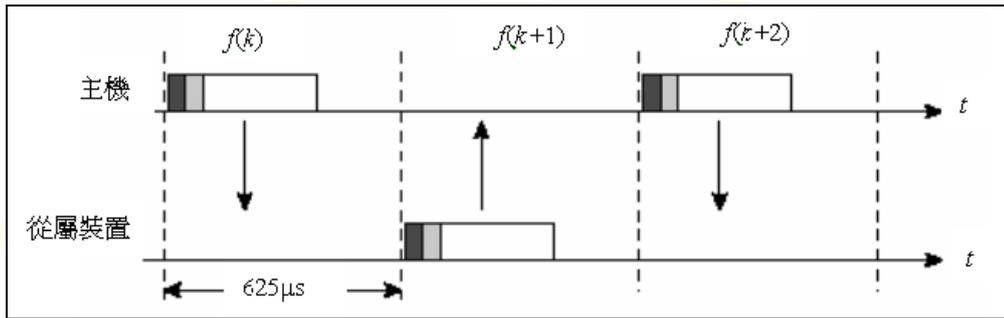


圖 2-3 分時雙工

圖片來源：藍芽封包格式網站

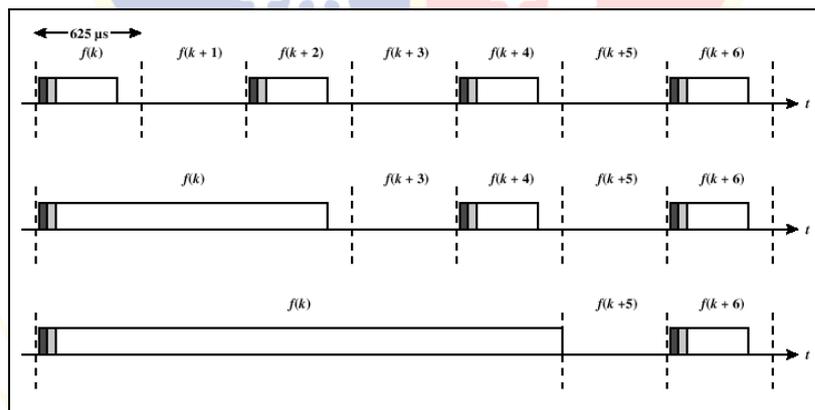


圖 2-4 多時槽 (Multi-slot) 分時雙工

圖片來源：藍芽封包格式網站

(三) 鏈結管理者協定 (Link Manager Protocol, LMP)

1. 同步連線傳輸 (SCO)

- (1) 主機與從屬裝置的點對點連接之間配置固定的頻寬，主機使用保留時槽來維持鏈結。
- (2) 一個微網 (Piconet) 可同時支援最多三個 SCO。
- (3) 其需求為快速傳輸 (即時性)，不須重傳 SCO 封包。
- (4) 為單時槽傳輸模式。

2. 非同步連線傳輸 (ACL)

- (1) 主機與微網內的所有從屬裝置之間的單點對多點的鏈結。
- (2) 只能單一存在 ACL 鏈結。
- (3) 對多數的 ACL 封包，封包可重傳。

(4) 為多時槽傳輸模式。

3. 錯誤檢查

(1) 1/3 正向錯誤更正 (Forward Error Correction, FEC)

- 相同資料傳三次取多數決 (Majority vote)。

(2) 2/3 正向錯誤更正

- 漢明碼 (Hamming codes) 更一錯偵二錯。

(3) 自動重傳要求 (ARQ)

4. 藍芽封包格式

(1) 存取碼 (Access code) - 分別前導碼 (Preamble)、同步字元 (Sync word) 以及尾碼 (Trailer)。

(2) 標頭 (Header) - 用來辨別封包種類 (Packet type) 和協定控制資訊 (Protocol Control Information)。

- 活動成員位址 (Active Member Address, AM_Addr) 代表的是主裝置分配給從裝置的一個 3 位元的位址。

- 流量 (Flow) 是使用非同步連接傳輸 (ACL) 來控制流量。

- 封包類型 (Type) 代表的是這個封包的種類，以及這個封包使用的時槽個數。

- ARQN 是接收端告知傳送端上一個封包是否傳送成功的欄位。封包正確接收端在下個時槽回覆 ARQN=1，代表正確被接收，若是錯誤封包回覆 ARQN=0，使此傳送端未收到 ARQN=1 的回覆，會重新傳送封包，直到收到正確回覆。

- 序列號碼 (Sequence Number, SEQN) 是在接收端收到封包時用來判斷這個封包是否是重複的封包。

- 標頭錯誤檢查 (Header Error Check, HEC) 用來檢查標頭在傳送的過程中是否發生錯誤。

(3) 負載 (Payload) 含標頭、主體 (Body)、CRC (Cycle Redundancy Check) 檢查碼。傳送端送出封包前會計算出負載的標頭和主體的 CRC 數值，並將他加到負載中。接收端收到封包以同樣的方式算出 CRC 數值，與收到的 CRC 檢查碼比較，就可以判斷封包是否錯誤。

5. Piconet 建立及連接過程

分為兩個程序，查詢程序是讓主裝置得知附近發送訊號的裝置；呼叫程序發送 ID 封包給特定裝置進入連線狀態。

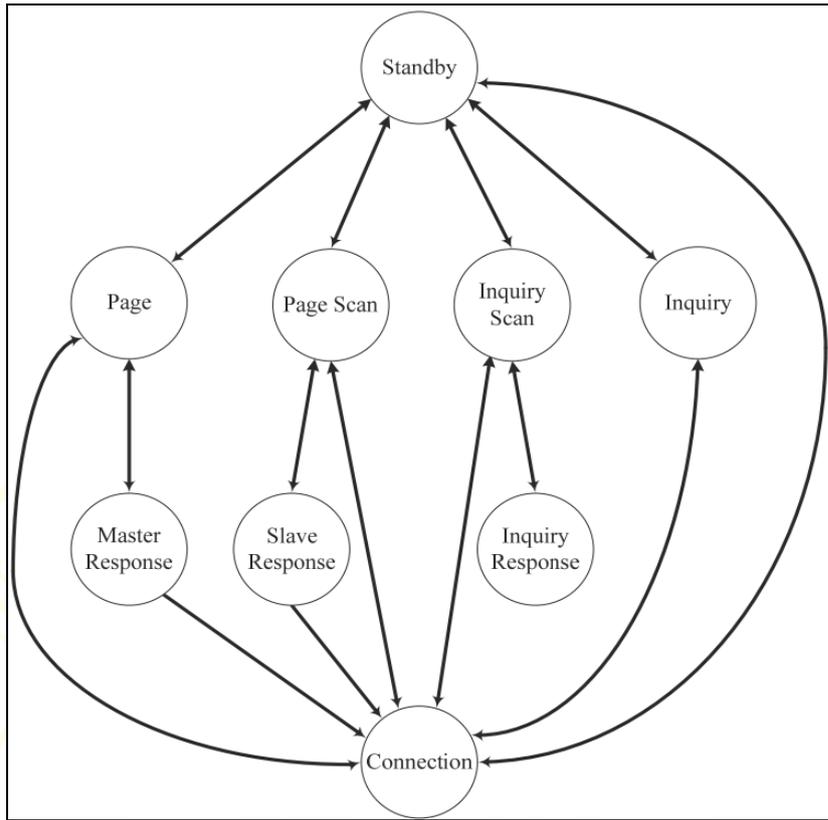


圖 2-5 藍芽裝置連接的狀態轉換圖

圖片來源：4.4 藍芽的基頻層協定 4.4.5 藍芽封包格式

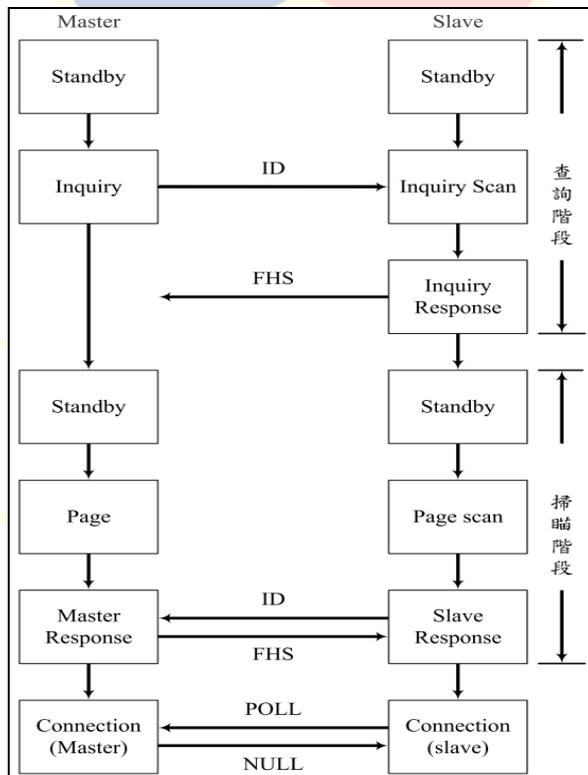


圖 2-6 裝置建立的連線流程

圖片來源：4.4 藍芽的基頻層協定 4.4.5 藍芽封包格式

- (1) 查詢階段主裝置廣播一個帶有詢問存取碼 (Inquiry Access Code, IAC) 的 ID 封包，稱為查詢請求。
- (2) 從屬裝置收到查詢請求封包後會進詢問回應 (Inquiry Procedure)，會回傳跳頻同步 (Frequency Hop Synchronization, FHS)，給發出查詢請求封包的裝置，進入呼叫掃描狀態 (Page Scan)。
- (3) 呼叫階段為主裝置獲得跳頻同步 (FHS) 封包，得到從屬裝置的位址與時序，進入傳呼 (Page) 狀態。
- (4) 主裝置會發送 ID 封包給特定裝置 (Device Access Code, DAC)，從屬裝置收到 ID 封包，也會回應 ID 封包給主裝置，進入主裝置回應狀態 (Slave Response)。
- (5) 主裝置會發出跳頻同步 (FHS) 封包，讓主裝置與從屬裝置進行連線 (Connection) 狀態。
- (6) 主裝置傳送一個 POLL 封包確定從屬裝置已與同步，從屬裝置回覆 NULL 封包表示裝置同步且連結成功。
- (7) 連線後的各種狀態主動模式 (Active)：主裝置和從裝置傳遞資料的一般模式，主裝置要定期地傳送同步訊息來維持與其他從裝置的同步。
 - 監聽模式 (Sniff)：從裝置在特定的時槽時，才會監聽主裝置的訊號，但仍保有和主裝置同樣的跳頻序列。
 - 保持模式 (Hold)：從裝置進入保持模式以後將不支援非同步連線傳輸 (ACL)，但可支援同步連線傳輸 (SCO)，從屬裝置進入低功率狀態。
 - 休眠模式 (Park)：從裝置不參與任何微網 (Piconet) 內的傳輸，但仍是微網 (Piconet) 的一員，且可保持同步。進入休眠時從屬裝置會失去活動成員位址 (AM_Addr)，但會獲得新的 Parked Member Address (RM-Addr)。

(四) 邏輯鏈結控制與適應協定 (Logical Link Control and Adaptation Protocol, L2CAP)

藍芽的連結管理器 (Link manager, LM) 負責管理網路的連結，在主裝置將從裝置加到微網 (Piconet) 中，並給予活動成員位址 (AM_Addr)、將從裝置移除、建立同步無連接傳輸 (SCO) 及非同步無連接傳輸 (ACL) 的連線設立、認證等工作，以及主裝置與從裝置的角色切換。

(五) 服務發現協定 (Service Discovery Protocol, SDP)

1. 主要幫助藍芽裝置上應用程式發現附近區域的網路中，有哪些可用的服務與提供的服務機制。
2. 主要使用 L2CAP 連線、請求、回應方式來尋找，當一個 SDP Client 與 SDP Server 的連線建立之後，SDP 便可以向 SDP Server 發出 SDP 請求 (SDP Request)。

二、藍芽規格

藍芽為無線傳輸技術，屬於無線區域網路 (Wireless LAN, WLAN)，藍芽的標準是 IEEE 802.15，傳輸距離為 10 公尺左右。而 Beacon 是使用藍芽技術聯盟

(Bluetooth Special Interest Group, SIG) 於 2010 年 6 月底時推出了藍芽 4.0 的核心技術規範，目前藍芽主流規格包括了傳統藍芽 2.1+EDR、3.0 等，未來則推出藍芽 4.1、4.2 規範。

藍芽 4.0 擁有「低功耗藍芽」、「傳統藍芽」和「高速藍芽」三種模式說明如下：
(一) 特點：低消耗、低成本、可彈性單雙工切換、裝置連線為重點、可彈性使用。

(二) 藍芽規格差別：主攻資料交換與傳輸，傳統藍芽則以資訊溝通。

(三) 架構：分為傳統藍芽 (BE/EDR)、單工 (Single Mode)、雙工 (Dual Mode)。

BE/EDR 與 Single Mode 模式下，會根據當時系統不同而切換傳輸方式，達到系統優化。Dual Mode 是可自由切換運行高速或低耗電模式。

三、接受訊號方法

由於定位方式多元，本專題針對電磁波的室內定位方法，依電磁波的定位方法做分類的話，大致可以分成到達時間定位法、接收信號角度定位法、到達時間差定位法、接收訊號強度定位四種。

(一) 到達時間定位法 (Time of Arrival, TOA)

使用天線做定位時，由主動式標籤與天線 i ($i=1,2,3\dots$) 的距離，以同步方式發射訊號強度到接收節點上，其發射訊號的半徑距離，決定基地台與接收節點的訊號位置；計算接收點和測量點之間的距離下的交點，而相交的情況能取得訊號範圍。

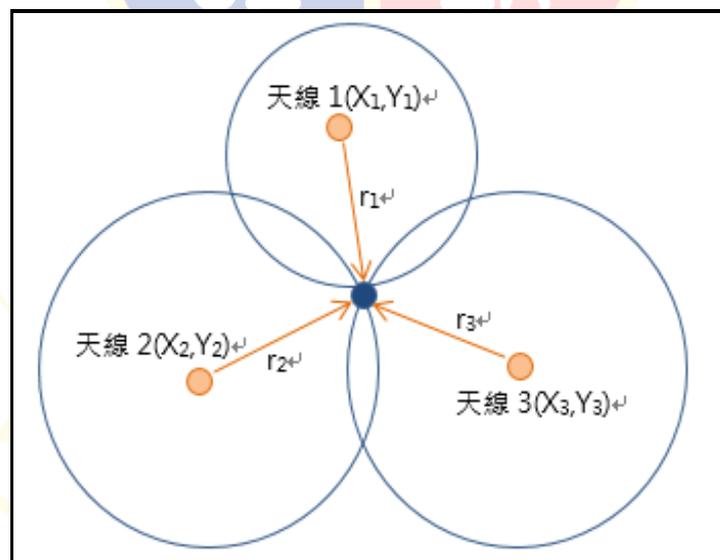


圖 2-7 到達時間定位示意圖

圖片來源：本專題製作

(二) 接收信號角度定位法 (Angle of Arrival, AOA)

原理是利用具方向性的基地台所量測的訊息。基地台為起點的直線，以兩個以上的基地台測量出此一目標的方向，則兩條以上的直線交點，是偵測到的目標位置。

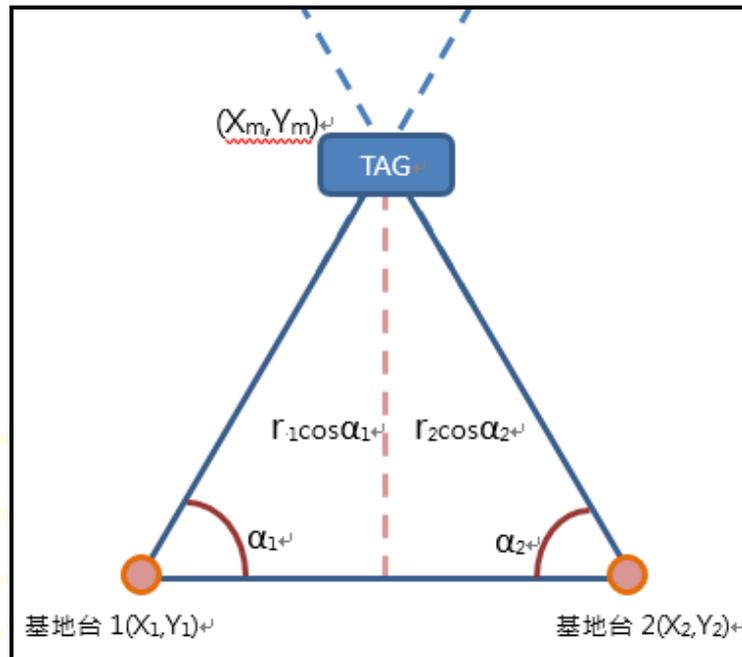


圖 2-8 接圖 2-9 收信號角度示意圖

圖片來源：本專題製作

(三) 到達時間差定位法 (Time Difference of Arrival, TDOA)

基本原理是利用雙曲線的特性，即雙曲線上的點到兩焦點距離之差為定值。TDOA 為多天線的定位方式，可分為兩步驟，第一步驟為精確測得各裝置接收到的訊號到達時間差，並轉換成距離，透過聯立雙曲線方程式，而這些雙曲線的焦點為目標位置。

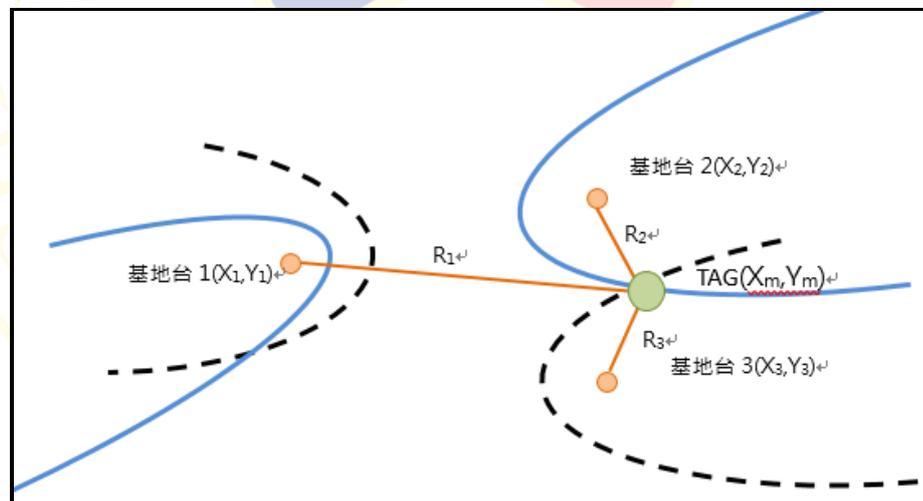


圖 2-10 到達時間差示意圖

圖片來源：本專題製作

(四) 接收訊號強度定位 (Received Signal Strength Indicator, RSSI)

接收訊號強度定位法是透過訊號強度和已知頻道模型，來做參考點與待測點的距離，此定位模式與到達時間定位法 (TOA) 相似。根據多個接收點距離待測點的距離值畫出圓，多個圓的重疊部分就是待測物的位置。

RSSI 收訊號反射、散射、繞射等多重路徑衰減與遮蔽效應現象影響，實務在理想環境中 RSS 定位可以獲得較為精確的定位。

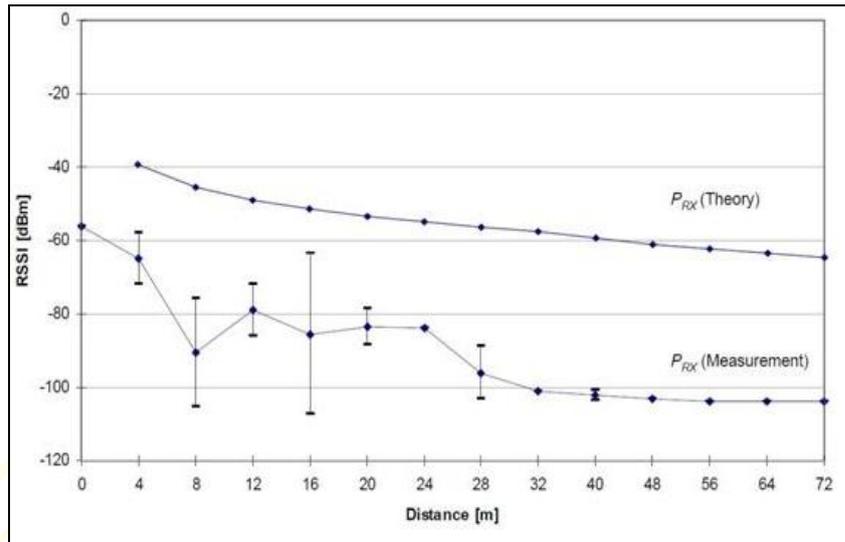


圖 2-11 RSSI 與距離關係示意圖

圖片來源：卓尚澤，2009

第三節 Beacon 應用

一、室內定位與導航

義大開發總經理林俊昇 (2015)：「科技是很重要的東西，但我們畢竟是人，互動這件事情是重要的，我不希望義大都沒有，大家只是來義大看貨，然後在我們的網路上面下單，網路這件事情就是錯的。我希望他可以來這邊，感受到不一樣的」。

高雄義大世界廣場面積大，導致遊客常找不到目標櫃位，且浪費時間在購物上，為了將這些浪費掉的時間，皆貢獻在義大世界的營業額。義大引進藍牙發射裝置 Beacon 搭配 App 系統，利用 Beacon 幫遊客在賣場上進行導購，遊客不須開口詢問，只要開啟行動載具，便能知道目的地。

主要功能可讓遊客安排出最佳路徑，詳細列出行走方向和距離，在中途想要變更行程，也可隨時調整路徑。同時在停車長上，利用 Beacon 裝置讓遊客更快速找尋車位，增加顧客滿意度。

二、資訊傳輸

美國職棒大聯盟在球場上裝置 iBeacon，只要下載 App 「MLB com At the Ballpark」，App 會提供球賽參考資訊，如對戰組合、先發陣容、開球活動等，球迷在驗票口時，App 會主動顯示條碼的入場門票，且提供座位的地圖位置，還設計餐飲部的優惠券或點數，促進球場上的消費額。

三、人流分析

美國梅西百貨採用 iBeacon，梅西百貨與 Shopkick 合作，在全國各分店設置許多 Beacon，再利用其 ShopBeacon 技術，進入銷售商店時，會依照顧客購物喜好，發射購物資訊給用戶，不但可得知目前所在商店區域的產品消息，也可獲得商店提供部門特定的優惠折扣或消費建議，還可掌握在商店中，附近適合自己的商店，並顯示使用者所在的地區進行交易

四、支付應用

低功耗藍牙 (BLE) 技術可被應用到支付領域上，Paypal 公司推出線上移動支付硬體設備，名為「PayPal Beacon」。主要支援用戶提前訂餐、簽到、支付等，配合一般行動載具，讓使用者在沒有網路的情境下實現支付。

PayPal 產品部門全球副總裁 Hill Ferguson，在水果店門口示範，行動載具震動提醒其所在的位置，進商店後告知店員買的商品，店員和他確認商品數量和價格後，Hill Ferguson 在沒有使用行動載具的情況下離開商店。

只要有「簽到」過程後，允許門市獲得使用者的位置資訊，且可設定是否允許門市使用你的位置資訊，經過使用者允許的門市會自動獲得使用者的位置，並且進行支付，只須通過語音識別進行交易的確認即可。若不同意時，可在商店門口時可決定是否要簽到，但此時須拿出行動載具進行簽到。PayPal 與線上訂餐公司 Order Ahead 合作，用 PayPal 的 App 線上訂餐與付款，還能用餐廳或商戶的優惠券。



第參章 系統結構與運作

第一節 研究方法

以下是本專案的流程圖，要從事此專案的開發設計，必須分為六個階段來執行。分別是「系統規劃」、「系統分析」、「系統設計」、「系統開發」、「系統測試」、「成果發表」。依照系統流程圖（圖 3-1）的流程圖做下表（表 3-1）流程圖說明表，瞭解大致流程主要內容：

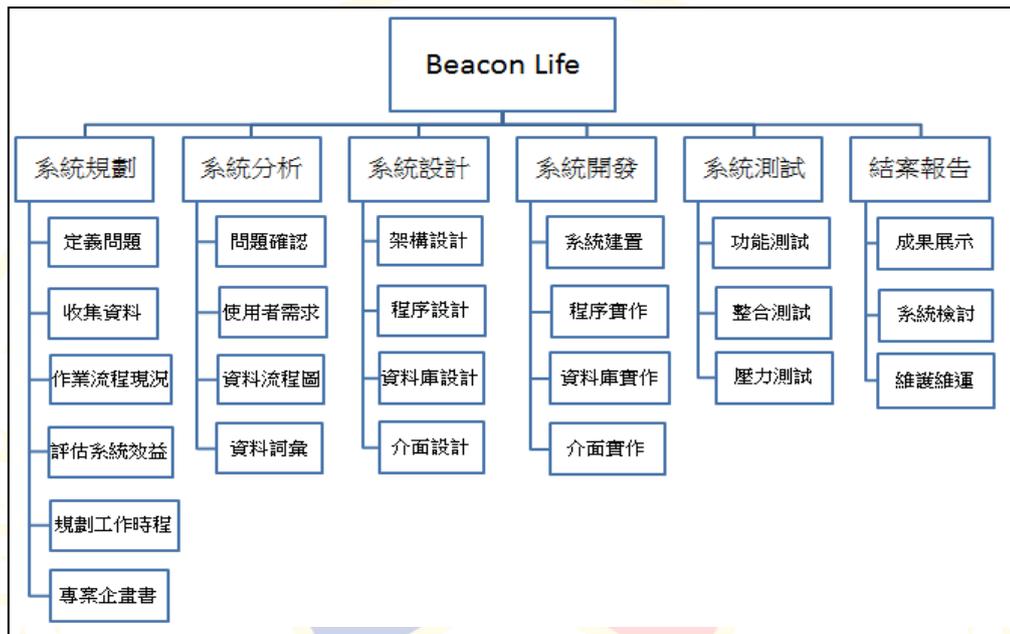


圖 3-1 系統流程圖

圖片來源：本專題製作

表 3-1 系統流程說明表

流程分級	項目	內容
第一階段	系統規劃	根據計畫目標草擬系統架構與工作時程，為系統建置前最主要的步驟，並尋找開發環境平台適用工具、技術，分配開發各項系統功能順序與人員配置。
第二階段	系統分析	系統開發過程中最為重要的，瞭解使用者的問題與期望，將需求分析設計成描述性綱目。
第三階段	系統設計	依照預定系統功能架構及系統分析，規劃系統功能與應用方法及技術。
第四階段	系統開發	依照開發文件與需求分析，進行系統程式實作與功能撰寫。
第五階段	系統測試	功能測試、整合測試、黑箱（內部）測試及壓力測試。
第六階段	結案報告	系統上架供使用者使用及維護，及系統整體檢討，作為下次系統開發之參考。

資料來源：本專題研究彙整

第二節 系統設計

一、Beacon 架構圖

本專題主要的定位與導覽環境為校內的超市，透過 8 顆 Beacon 以畫分區域而不同種類商品做搜尋，主要圖 3-2 是根據所有區域的每個商品，能被 Beacon 偵測到的範圍，以下圖 3-2 是 Beacon 擺放的位置圖。



圖 3-2 Beacon 測試環境

圖片來源：本專題製作

二、超市區域架構

地圖分為依照 Beacon 偵測範圍，區分為以下 8 種商品區域商品，透過行動載具偵測藍芽，讓使用者明確知道的商品位置與資訊，並且顯示在行動載具的地圖上。區分各商品種類，建立搜尋資料透過列表，讓使用者方便快速查詢商品資訊，進而找到想要的商品。



圖 3-3 商品區域示意圖

圖片來源：本專題製作



圖 3-4 致理未來超市環境圖-1

圖片來源：致理未來超市 Facebook

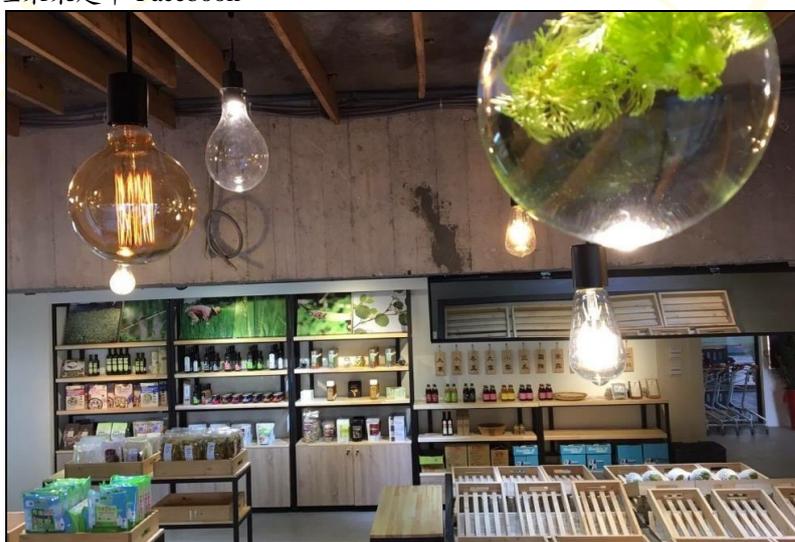


圖 3-5 致理未來超市環境圖-2

圖片來源：致理未來超市 Facebook



圖 3-6 致理未來超市環境圖-3

圖片來源：致理未來超市 Facebook

第三節 系統架構

系統設計分為前端定位 App 與後端網站管理兩大項目，透過後端管理者建立資訊，儲存至資料庫，將資料顯示在前端的 App，管理者透過網路及感測器更方便管理 App，不需透過工程師直接進行資料的發送，如下圖 3-4 為系統架構圖。

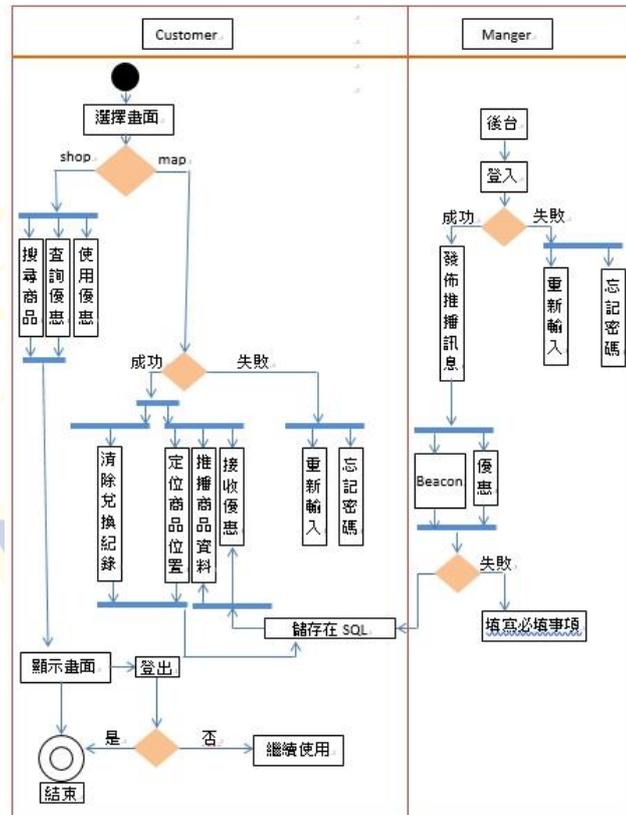


圖 3-7 系統架構圖

圖片來源：本專題製作

第四節 功能設計

一、前端系統

主要開發環境是 Android Studio，和 Beacon 裝置接收訊號強弱，將資料顯示至行動載具介面上，按照功能說明書，將系統介面與功能設定，以演算法方式進行撰寫。當裝置啟動後，進入開始介面有優惠活動、商品資訊、地圖導覽與會員登入。

(一)優惠活動

點選優惠活動選單，可以立即接受到藍芽發送訊息，並顯示近期活動，及活動時間的資訊，避免使用者錯過此活動。

(二)地圖導覽

透過藍芽發送訊號進行定位，可偵測使用者位置，及其搜尋的商品位置，並以圖形化的介面，顯示地圖資訊在畫面上。

(三)商品資訊

設置人性化的介面，(在圖 9) App 顯示商品列表，使用者可以不必透過搜尋直接找商品，可避免使用者因輸入錯誤的商品名稱，讓使用者以為超市尚未販售商品得情況，而超市減少此顧客。

(四)會員登入

會員依照設定的帳號密碼登入後，系統會顯示會員登入成功畫面後，將行動載具畫面顯示給超市店員查看，可享有會員折扣。

二、後端管理網站

管理者在使用後端管理時，須登入管理者的帳密，進入後即可發佈超市購物的相關資訊，及後端管理介面設定，在發佈後資訊後，資料將會透過 PHP 後端連線到 Phpmyadmin，將資料儲存置至 MySQL，再透過 App 裝置抓取資料，顯示在使用者介面上。後頭管理功能有管理 Beacon 裝置、活動資訊、商品資訊與管理者資料，提供編輯、刪除等功能，透過 PHP 連結 MySQL 儲存的資料，並顯示在手機上。

(一)管理者登入

依照管理者需求在資料庫用 E-mail 建置帳號與密碼供管理者登入，並進行前端系統的管理。

(二)會員管理

當多個管理者時可進行帳號密碼的新增與刪除，以提供管理者便利性與管理網站的安全性。

(三)優惠活動管理

建立 3 種模板供管理者使用，讓前端系統 App 有 3 種呈現方式，可依照活動發布時間與結束時間自行關閉活動，且建立優惠活動相關資訊，有優惠標題、內容、圖片等，讓使用者可在前端 App 系統查看資訊。

(四)Beacon 裝置

透過 UUID、Major、Minor 三種碼，在資料庫建立 Beacon 裝置，並進行新增、修改、刪除，若當 Beacon 裝置發生狀況時，也能立即更換裝置且進行推播。

(五)管理者登出

當管理者不須進行管理時，可立即登出，畫面會跳轉到登入畫面；若管理者在尚未登出的情況下關閉視窗，只要開啟視窗仍在登入的畫面。

第肆章 實作結果與分析

第一節 Beacon 管理裝置

本研究專題使用 Estimote 公司，所開發的 Beacon 裝置與管理的 App，可搜尋附近的 Beacon 裝置，及瞭解不同位置的所有 Beacon 識別碼與資訊，有 UUID、Major、Minor、廠商代碼等，同時調整每顆 Beacon 的功率大小，決定 App 系統接收訊號強度，並且調整到適合功率，讓藍芽在接受訊號時，不會產收碰撞。

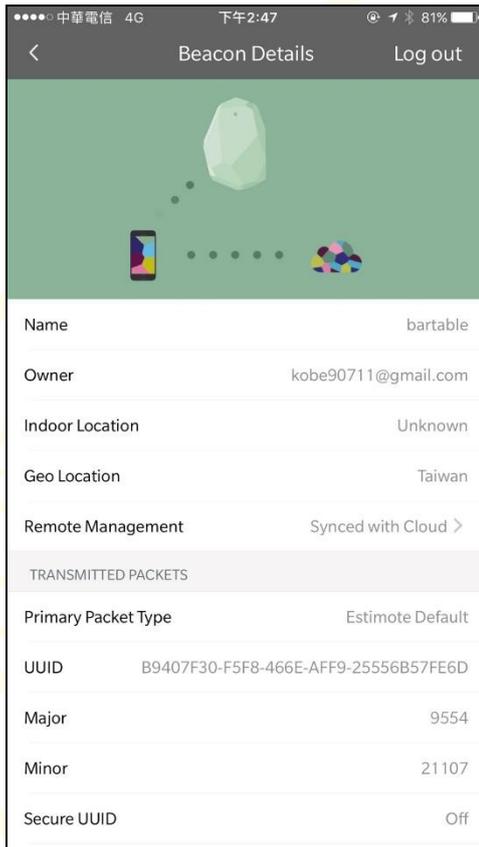


圖 4-1 Beacon 管理的 ID

圖片來源：Estimote 開發的 App

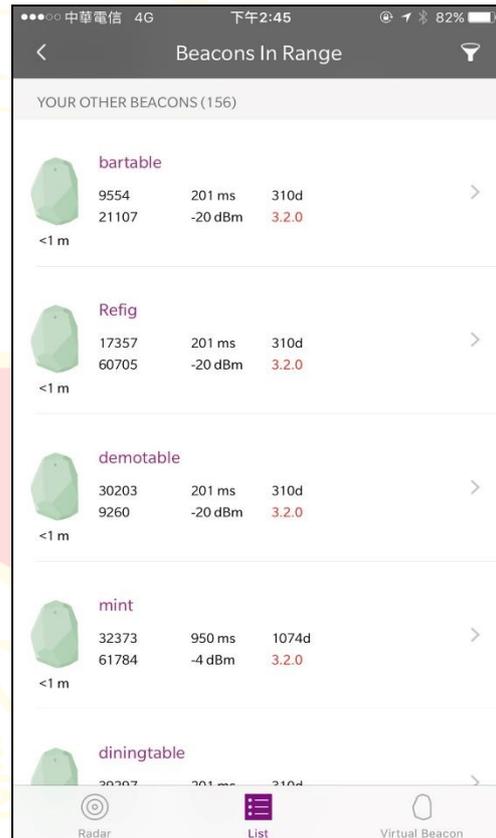


圖 4-2 帳戶所管理的 Beacon 列表

圖片來源：Estimote 開發的 App

第二節 前端系統

本系統注重 Beacon 推播的資訊與定位顧客及商品位置，並應用在校內的未來超市中。本系統前端 App 為 Android Studio 開發軟體進行實作，在實作過程中，瞭解運用 Beacon 裝置進行定位，與 iOS 系統使用 Xcode 的差別在於，iOS 系統可像 Google Map 一樣，可讓使用者進行導覽，讓使用者透過地圖知道自己往目的地的方向。為了解決此問題，本專題運用圖示拼貼的方式，讓使用者得知自己與找尋商品區域，並讓使用者前往該區域放置。



圖 4-3 藍芽權限要求展示圖

圖片來源：本專題製作



圖 4-4 App 功能展示圖

圖片來源：本專題製作



圖 4-5 商品資訊導覽展示圖

圖片來源：本專題製作



圖 4-6 商品資訊展示圖

圖片來源：本專題製作



圖 4-7 商品優惠列表展示圖-本土食品區

圖片來源：本專題製作



圖 4-8 商品優惠資料展示圖-本土食品區

圖片來源：本專題製作



圖 4-9 商品優惠列表展示圖-茶糖區
圖片來源：本專題製作

圖 4-10 商品優惠資料展示圖-茶糖區
圖片來源：本專題製作

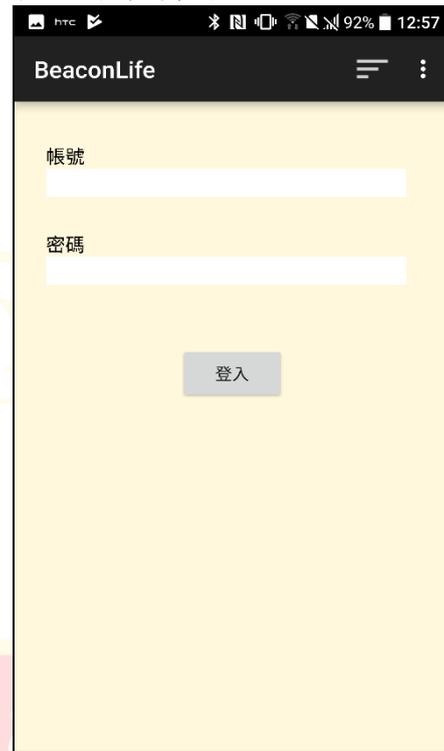
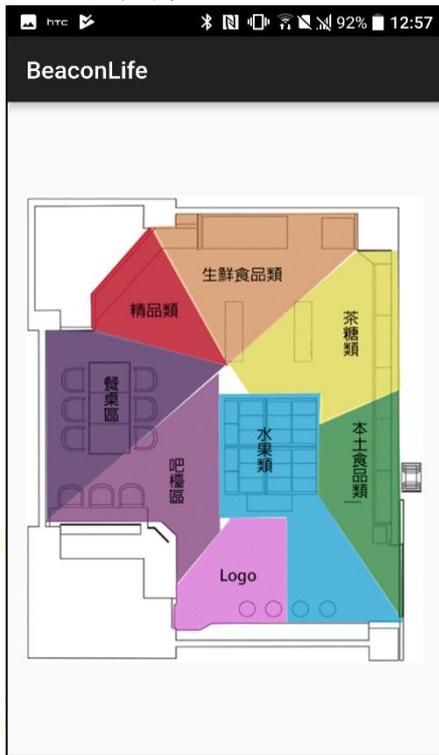


圖 4-11 超市地圖展示圖
圖片來源：本專題製作

圖 4-12 會員登入展示圖
圖片來源：本專題製作

第三節 後端管理網站

網站主要使用開源 PHP 語言建置網頁，進行資料庫的連結與管理，並結合 Bootstrap CSS/JavaScript 框架達到響應式設計（Responsive Web Design, RWD），可在不同裝置上調整與解析網頁的呈現內容。

後台網站在資料表可進行編輯與刪除，同時新增優惠活動時，可依照 3 種版面進行選擇並預覽，讓管理者可選擇想要的樣式，讓使用者觀看優惠資訊。

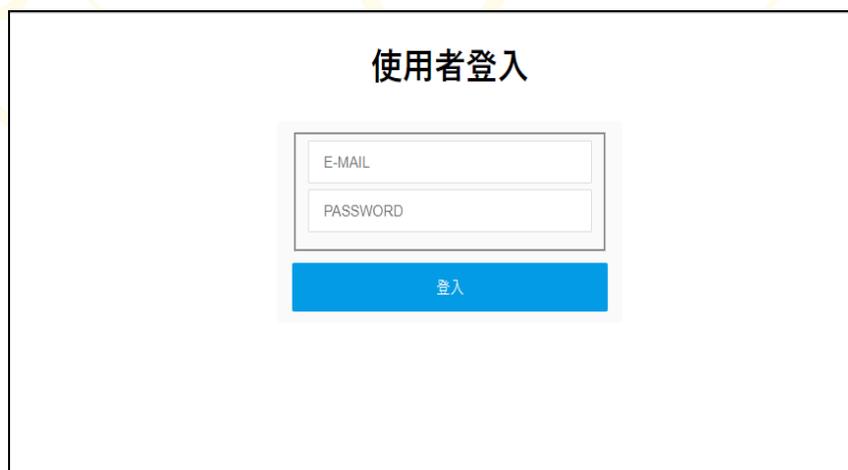


圖 4-13 後台管理登入畫面

圖片來源：本專題製作

未來超市

會員 ▾ 活動 ▾ BEACON ▾ MEMBER ▾

建立管理者

NAME

E-MAIL

PASSWORD

新增帳號

取消

圖 4-14 管理者新增管理者會員畫面

圖片來源：本專題製作

未來超市

會員 ▾ 活動 ▾ BEACON ▾ MEMBER ▾

新增管理

Type 1 Type 2 Type 3

1 選擇圖片

2 活動名稱

3 活動日期

4 這裡是關於產品的描述

活動編號：

活動名稱：

開始日期： 年 / 月 / 日

結束日期： 年 / 月 / 日

活動區域：

選擇檔案

活動描述：

新增 取消 清除

圖 4-15 優惠活動資訊模板 1

圖片來源：本專題製作

未來超市 會員 ▾ 活動 ▾ BEACON ▾

Type 1 Type 2 **Type 3**

1.活動名稱

2.這裡是產品描述

3.活動日期

4.選擇圖片

活動編號:

活動名稱:

開始日期:

結束日期:

活動區域:

選擇檔案

活動描述:

圖 4-16 優惠活動資訊模板 3

圖片來源：本專題製作

未來超市 會員 ▾ 活動 ▾ BEACON ▾ MEMBER ▾

活動管理系統

編號	活動名稱	圖片	開始日期	結束日期	活動描述	TYPE	區域	管理
3	麥片盒+小鮮乳		2017-06-07	2017-07-13	只要消費\$299,就能轉動going命運的轉盤一次 如果滿\$798就能轉兩次,以此類推((偷偷告訴你 消費滿\$888就能轉兩次就能成為會員哩 詳細請看子附近的活動囉!!	type2	B10	修改 刪除 複製

圖 4-17 管理優惠活動資訊

圖片來源：本專題製作

未來超市 會員 ▾ 活動 ▾ BEACON ▾ MEMBER ▾

BEACON管理

編號:

名稱:

major:

minor:

uuid:

區域:

圖 4-18 建立 Beacon 裝置

圖片來源：本專題製作

未來超市 會員 ▾ 活動 ▾ BEACON ▾ MEMBER ▾

BEACON管理

編號	名稱	major	minor	uuid	區域	管理
B02	TEST	56877	45769	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	樣品區	修改刪除
B04	logo	22779	9102	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	本土食品	修改刪除
B05	demotable	30203	9260	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	生鮮食品	修改刪除
B06	ref	17357	60705	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	現打果汁	修改刪除
B08	Tablemid	13450	19730	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	當季蔬果區	修改刪除
B09	tableA	10863	49557	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	日用品區	修改刪除
B10	tableB	64477	41833	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	樣品區	修改刪除
B11	bartable	9554	21107	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	茶膳類	修改刪除
B12	diningtab	39297	60746	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	零食區	修改刪除
B13	mint1	18867	23838	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	加工品區	修改刪除
B14	indoor04	37586	19136	B9407F40-F5F8-466E-AFF9-25556B857FE6D	冷凍食品	修改刪除

圖 4-19 管理 Beacon 裝置

圖片來源：本專題製作

第五章 結論與未來展望

第一節 結論

無線藍芽技術應用於定位上，透過接收訊號強度（RSSI）技術，使定位精準度更高，且 Beacon 訊號可透過 Estimote 公司開發的 App，有效的管理 Beacon 功率訊號強度，適用於室內定位的一項技術。

本專題研究將前端 App 技術透過偵測 Beacon 訊號強弱，判斷使用者與 Beacon 距離遠近，將正確資訊顯示在使用者行動載具上。利用後端網站進行系統管理，隨時對系統頁面內容進行編輯，既簡單又快速，利用數位化訊息減少人力成本、廣告費，並有效管理超市相關資訊，且能對使用者消費行為寥落指掌，預期結果項目如下：

- 一、利用 Android Studio 開發環境與 Beacon 設備，透過藍芽相互傳遞與接收訊號並連結，提供使用者接收優惠活動資訊之需求，不用人工方式替活動換標籤、傳單。
- 二、由於使用 Android 開發 App，沒辦法使用進行導覽，但可顯示商品與使用者位置，且在行動載具設置互動性的訊息視窗。
- 三、在網站管理方面提供管理者權限，與簡單的功能介面，讓管理者立即上手，且方便管理 App 系統，將資訊推播給使用者，不需要再針對 App 系統進行更改資料。

第二節 未來展望

一、後續研究

Beacon 應用的延伸，除了發送訊號傳遞資訊外，未來如果能結合大數據分析，及提供數位化的資訊，透過大數據分析，可以記錄使用者在超市的位置上停留時間，及結合 Beacon Estimote Stickers 瞭解使用者在超市中拿起的商品，且讓管理者得知使用者有興趣的商品類別，綜合上述可以讓超市管理者，可直接針對商品做商品組合、商品擺設方式、促銷等。同時傳遞數位化的資訊，推播商品製作過程、使用說明的多媒體訊息，提高使用者對商品的瞭解度。

二、系統建議

在完成系統後進行測試，透過行動載具接收藍芽訊號，即進行訊號的調整，由於場域較小的情況，Beacon 的訊號會進行碰撞，建議使用三點定位的方式，提高定位準確度。

此外，若有心人士竊取 Beacon 及 App 連結資料庫的網頁，便可假冒裝置放送訊息，雖對於顧客隱私沒有影響，但會影響使用者體驗，解決辦法是進行雙向溝通機制，對 Beacon 裝置進行驗證，就能避免此方法。

第陸章 參考文獻

第一節 中文部分

- 鄭嘉鼎 (2016), iBeaGuide 導覽服務系統之設計與研發, 國立政治大學數位內容碩士學位學程碩士論文
- 林忠祺 (2016), Beacon 之應用-以展覽與商場的廣告訊, 國立東華大學資訊工程學系碩士論文
- 朱炳燁 (2014), 以低功耗藍牙裝置之訊號強度為基礎的室內定位方法設計與分析, 國立台北科技大學資訊管理研究所碩士學位論文
- 林照鈺 (2014), iBeacon 室內定位結合 Raspberry Pi 應用, 龍華科技大學電子工程系碩士班碩士學位論文
- 何嘉泰 (2009), 動態即時演算功能之無線室內定位系統設計, 國立中正大學電機工程研究所碩士論文
- 張志勇, 石貴平, 翁仲銘, 廖文華 (2016), 物聯網應用及技術特訊教材, 台北市: 松崗
- 林雨薇, (2016), WiFi 與 LTE 於免執照頻段共存之研究, 國立台灣科技大學電子工程系碩士論文

第二節 網頁訊息

- Chandu Thota (2015) Lighting the way with BLE beacons, 擷取自 <https://developers.googleblog.com/2015/07/lighting-way-with-ble-beacons.html>, 2016/07/15
- Edntaiwan (2016) 淺談三大低功耗藍牙 beacon 標準, 擷取自 <http://www.edntaiwan.com/news/article/20160907NT01-Bluetooth-Beacon-ProximityAware>, 2016/08/25
- Getting Started with iBeacon, 2014, 擷取自 <https://developer.apple.com/ibeacon/Getting-Started-with-iBeacon.pdf>, 2016/10/21
- AltBeacon 協議規範 (2015) 擷取自 <https://github.com/AltBeacon/spec>, 2016/10/25
- Lux Insights (2016) 發現藍芽, 擷取自 <https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/discover-bluetooth>, 2016/10/26
- 周維茶 (2013) 淺談低功耗藍牙技術, 擷取自 http://www.digitimes.com.tw/tw/things/shwnws.asp?cnlid=15&cat=10&cat1=15&id=000323519_ZQN6T9X70ZD1TGLC6CE8M, 2016/11/25
- 李欣宜 (2015), 義大世界布建 Beacon 讓消費者逛街不迷路, 賺滿意度也賺營業額, 擷取自 <https://www.bnext.com.tw/article/35257/BN-ARTICLE-35257>, 2016/11/20
- iBeacon.com (2015) What is iBeacon? What are iBeacons?, 擷取自 <http://www.ibeacon.com/what-is-ibeacon-a-guide-to-beacons/>, 2016/12/28
- Jackal Chen (2015) Google EddyStone 簡介, 擷取自 <http://thinkingiot.blogspot.tw/2015/08/google-eddystone-1.html>, 2016/12/20
- Wikipedia, <https://zh.wikipedia.org/wiki/藍牙>, 2016/10/23
- Google Developers (2017) Google Beacons, 擷取自 <https://developers.google.com/beacons/get-started>, 2017/02/12

Kivava Chang (2014) iBeacon 利用低功耗藍牙發送特定 ID，擷取自
<https://plus.google.com/+KivavaChang/posts/fdoiBMoxY39>
Estimote company, What is iBeacon?, 擷取自 <http://developer.estimote.com/ibeacon/>,
2017/02/15
許文貞 (2016), 全家三千店佈建 Beacon 推到店優惠，線上集點帶動 App 破百萬
下載，擷取自
<https://www.bnext.com.tw/article/39305/BN-2016-04-22-190852-143>, 2017/03/15
PayPal 發佈硬體支付設備 PayPal Beacon (2013), 擷取自
<http://www.techbang.com/posts/14767-paypal-releases-the-hardware-equipment-paypal-beacon-users-do-not-need-to-pull-out-the-phone-integrated-registration-and-line>, 2017/05/10
Bluetooth 網路 Bluetooth 技術簡介，擷取自
http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2010_6/2010_6_ecdbe3a5.pdf, 2017/05/17
商都網 (2016), NFC 或 Beacon? 未來支付技術如何選擇，擷取自
<https://read01.com/x8NQmD.html>, 2017/05/17
關大成 (2015), 零售自動化新密技— Beacon, 擷取自
http://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=130&id=0000411731_s0y6l0r149ixgy0u2tpbl, 2017/05/17



附錄

【專題執行計畫表】

組名	互動式行動載具感知推播技術		
組員	班級	學號	姓名
	資三 C	10310318	林詩庭
	資三 C	10310312	宋祐辰
	資三 C	10310314	吳紫陽
	資三 C	10310315	楊哲淮
	資三 C	10310316	黃麒睿
	資三 C	10310323	黃信翔
選定合作單位	名稱	致理科技大學	
	負責人	林詩庭	聯絡人 黃信翔
	電話	0962050029	電話 0937813129
	地址	新北市板橋區文化路 1 段 313 號	
	業務描述	<p>現代都市生活繁華，百貨、超市林立，購物商城的規模逐漸擴大。現在忙碌的人需要便利的購物方式。</p> <p>因此本研究希望設計一款 APP 程式，透過相關的購物資訊整合，提供豐富的商品資訊給使用者，方便使用者針對所需要的資訊進行查詢；以及透過微定位 Beacon 發送器，定位出使用者所在商場的位置，及能顯示商品的所在位置，讓使用者能更快速的找到商品的位置。</p>	
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術		
專題資訊系統功能描述	<p>專題資訊系統功能描述</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過 Beacon 發送器，讓使用者能知道自己在商場中的所在位置。 2. 經由 Beacon 微定位系統以及商品貨架上的 Beacon 發送器，讓使用者能搜尋所要找尋的商品貨架，並從中得知自己的所在位置與商品貨架的相對位置。 3. 使用者能透過 APP 得知商場中的商品分類以及商品的促銷方案及價格等。 4. 當使用者經過特定的 Beacon 發送器時，APP 程式會推播出商品的相關優惠資訊以及商品價格等。 5. 系統管理者能透過後臺管理，修改想要更新的商品資訊及修改 Beacon 發送器所要推播的優惠資訊。 		
指導老師簽名	王德華	日期	105 年 12 月 24 日
備註			

【專題工作分配表】

組名	互動式行動載具感知推播技術		填寫人	黃麒睿				
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術		填寫日期	105年12月24日				
	工作項目		詩庭	祐辰	紫陽	哲淮	麒睿	信翔
開發作業	系統開發	需求分析	✓		✓		✓	
		架構設計		✓		✓		✓
		資料庫設計		✓	✓			✓
		介面設計	✓			✓	✓	
軟體程式	繪圖設計	illustrator			✓			
		Photoshop			✓			
	程式設計	Android Studio				✓	✓	
		phpmyadmin		✓				✓
		MySQL		✓				✓
書面資料	企劃書	搜尋相關資料		✓		✓	✓	
		內容撰寫	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		統整排版	✓					✓
		校正修改		✓			✓	✓
		內容撰寫統整						✓
		問卷設計	✓				✓	✓
		統整問卷及分析				✓		
成果發表	發表提案	發表人	✓	✓	✓			
		PPT製作	✓					
		硬體操控		✓		✓		

【GANTT 圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105 年 12 月 24 日

GANTT 圖

以下是本專案的 GANTT 圖，使用長條圖表示任務工作，其長度代表執行時間之長短，用不同顏色代表工作之性質。

- 1.紅色的長條圖為「需求規劃」工作，長度為 4.4 週工作時間。
- 2.黑色長條圖為「系統分析」工作，長度為 5.2 週工作時間。
- 3.黃色長條圖為「系統設計」工作，長度為 9.8 週工作時間，系統功能規劃、設計。
- 4.墨綠色長條圖為「系統開發」工作，長度為 21 週工作時間，撰寫程式設計。
- 5.灰色長條圖為「系統測試」工作，長度為 7.8 週工作時間。
- 6.最後藍色長條圖為「成果發表」工作，長度為 2.4 週工作時間。

本專案的開始時間為 2016 年 9 月 14 日，預計結束時間為 2016 年 6 月 6 日，共 8.5 個月的工作時間。



【開發工具清單】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105 年 12 月 24 日
軟體部份			
程式開發軟體	<ol style="list-style-type: none"> 1. Android Studio 用來開發撰寫應用程式。 2. phpmyadmin 系統後臺管理。 3. MySQL 資料庫建置。 		
美工軟體	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adobe Photoshop CS6 用來編輯圖片，製作等特效功能。 2. Adobe Illustrator CS6 用來製作向量圖案、團隊 Logo 等。 		
文書處理軟體	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office Word 2010 撰寫書面文件。 2. Microsoft Office Visio 2010 繪製書面文件裡的流程圖、甘特圖及 WBS 圖等。 3. Microsoft Office Excel 2010 用來收集及彙整問卷。 4. Microsoft Office PowerPoint 2010 用來製作成果發表之相關簡報。 		
線上服務軟體	<ol style="list-style-type: none"> 1. Google 線上問卷 用來發放網路問卷，並將統計結果放置企畫書中。 		
硬體部份			
硬體	數量	規格	
桌上型電腦	3	CPU: Intel Pentium G3240 作業系統: Window 7 系統類型: 64 位元 RAM: 4G 硬碟: 500G 周邊設備: 螢幕、滑鼠、鍵盤、耳機	
智慧型手機	3	作業系統: Android 6.0 以上 四核心處理器 RAM: 2G ROM: 16G 功能: 相機、GPS、藍芽	

【問卷計畫表】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106 年 5 月 24 日

問卷設計計畫表調查的方式，希望能透過這個問卷調查大家的消費資訊與對購物的需求。問卷分為三大類，第一大類為基本資料調查，第二類為購物時的狀況，第三類為改善購物方式。在 12 月 20 日，經過 3 天的時間的網路調查全數共回收 104 份問卷。此問卷式調查使用者對於使用藍芽進行超市定位的 APP，瞭解使用者意願。

一、基本資料

1、請問您的性別？
男 女

2、請問您的年齡？
20 歲以下 21~30 歲 31~40 歲
40~50 歲 51 歲以上

3、請問您目前職業？
學生 軍公教 農工商業 製造業/批發商 服務業 家管
金融業 醫療服務業 資訊科技業 已退休 自由業 其他

4、請問您目前居住地？
北部（台北、新北、基隆、桃園、新竹）
中部（苗栗、台中、南投、彰化、雲林）
南部（嘉義、台南、高雄、屏東）
東部（宜蘭、花蓮、台東）
離島
其他：_____

5、請問您每月平均「薪資」為？
 瞭解您每月大約收入金額。
10,000 元以下 10,001~20,000 元 20,001~30,000 元
30,001~40,000 元 40,001~50,000 元 50,001 元以上
其他：_____

【問卷計畫表】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	林詩庭
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106年05月24日

二、購物時的狀況

1、您在超市購物時，遇到的困擾是？

可複選。

- 商品資訊不明確 (EX：使用說明)
- 不知道商品位置
- 優惠資訊不統一 (EX：到櫃檯結帳時，店員以原價計算)
- 遺失優惠券、集點卡
- 不知道優惠期間
- 忘記購買商品
- 其他：_____

2、在店面購物時，您希望透過 APP 接收哪些訊息？

可複選。

- 商品位置
- 商品資訊
- 優惠訊息
- 優惠券
- 優惠小遊戲 (EX：抽獎)
- 其他：_____

三、改善購物方式

1、若 APP 能提供商品的資訊，是否會增加您在店面購物的意願？

(1-5，1 為非常願意)

- 1 2 3 4 5

2、若 APP 能傳送優惠訊息，是否會增加您在店面購物的意願？

(1-5，1 為非常願意)

- 1 2 3 4 5

3、若 App 傳送到店消費的優惠券，您的使用意願為何？

(1-5，1 為非常願意)

- 1 2 3 4 5

4、購物時，您還希望添加何種功能呢？

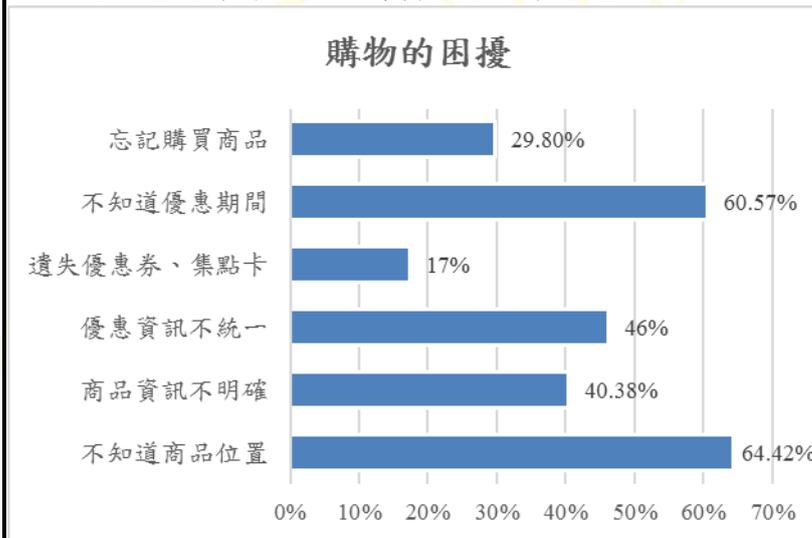
透過問答瞭解消費者需求與至店面購物的困擾。

您的回答_____

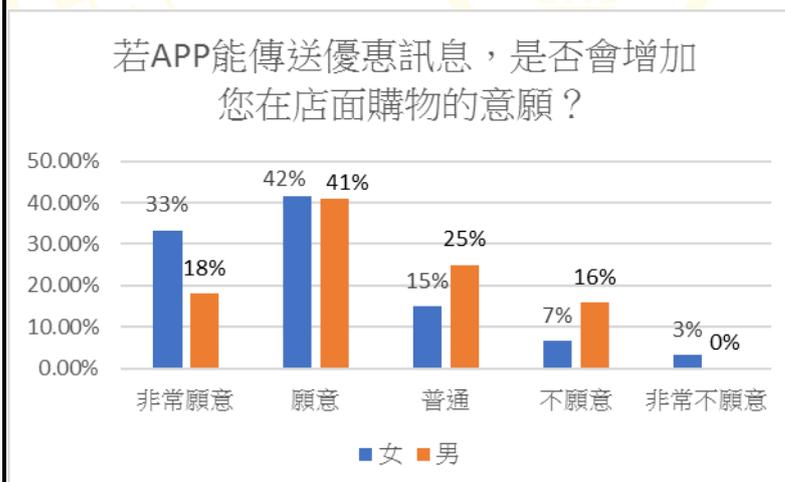
【問卷紀錄表】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	林詩庭
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106年05月24日

專題研究針對「填答者基本資料」、「消費行為變數」、「使用意願」來探討系統功能設計，主要瞭解填答者對於 App 結合 Beacon 設備，所設定的定位跟推播功能，使用意願為何，並且請填答者給予意見。



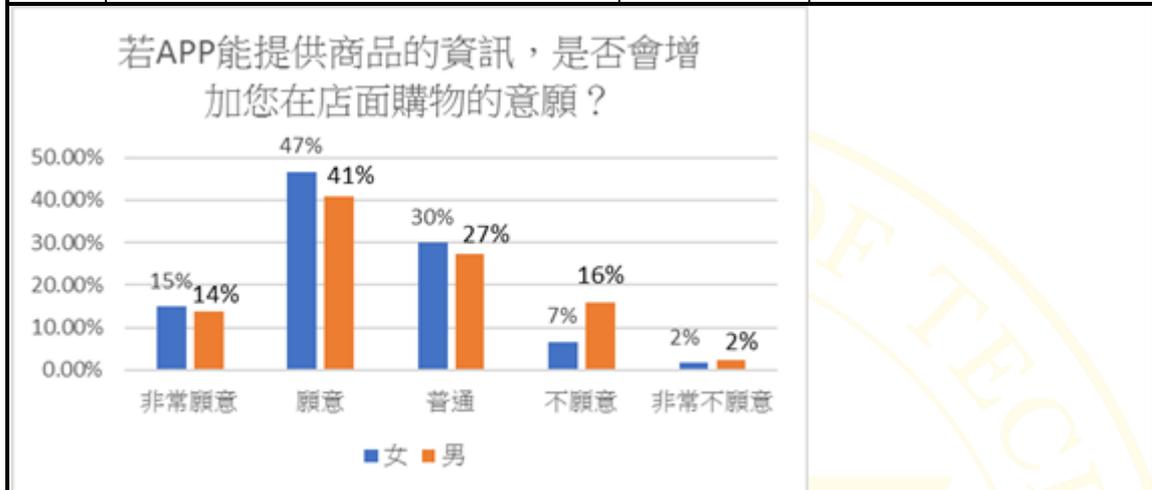
由上圖購物遇到的困擾可知，大多數使用者在超市消費不知道商品位置 64.42%；其不知道優惠的使用期間為 60.57%。在系統設計中將定位納入系統功能中，且定期會統計並更新優惠資訊。



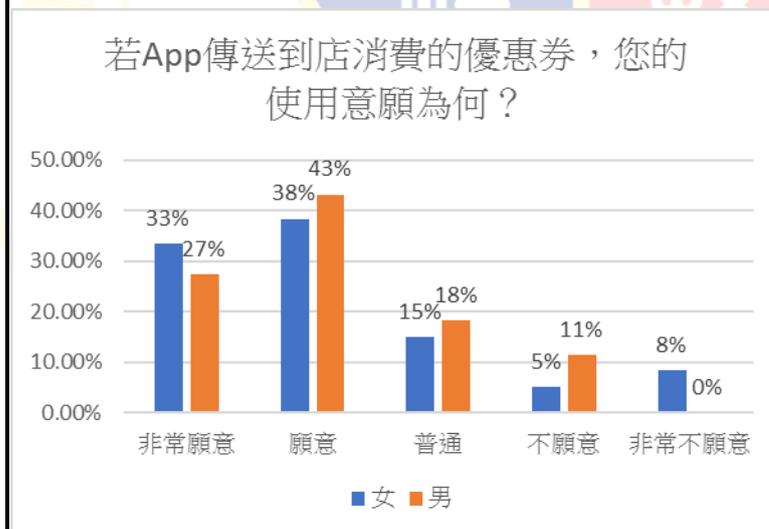
由上圖使用者對於推播優惠訊息之意願，大多使用者皆為願意，其次為非常願意，但極少男性為非常不願意。

【問卷紀錄表】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	林詩庭
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106年05月24日



由上圖可知多數使用者對於 App 提供商品資訊表示認同，希望在購物時 App 可以對播產品資訊；其次有部分使用者覺得此功能重要性不大。



由上圖可知使用者一半以上希望 App 可以提供到店消費之優惠券，可增加消費者到客率；而少部分使用者對於此功能不具吸引力，因此不會至店內消費。

【藍圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105年12月24日

<首頁畫面>



【藍圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105年12月24日

<優惠資訊畫面>



【藍圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105年12月24日

<商品資資畫面>



【藍圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105年12月24日

<會員登入畫面>



【藍圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105年12月24日

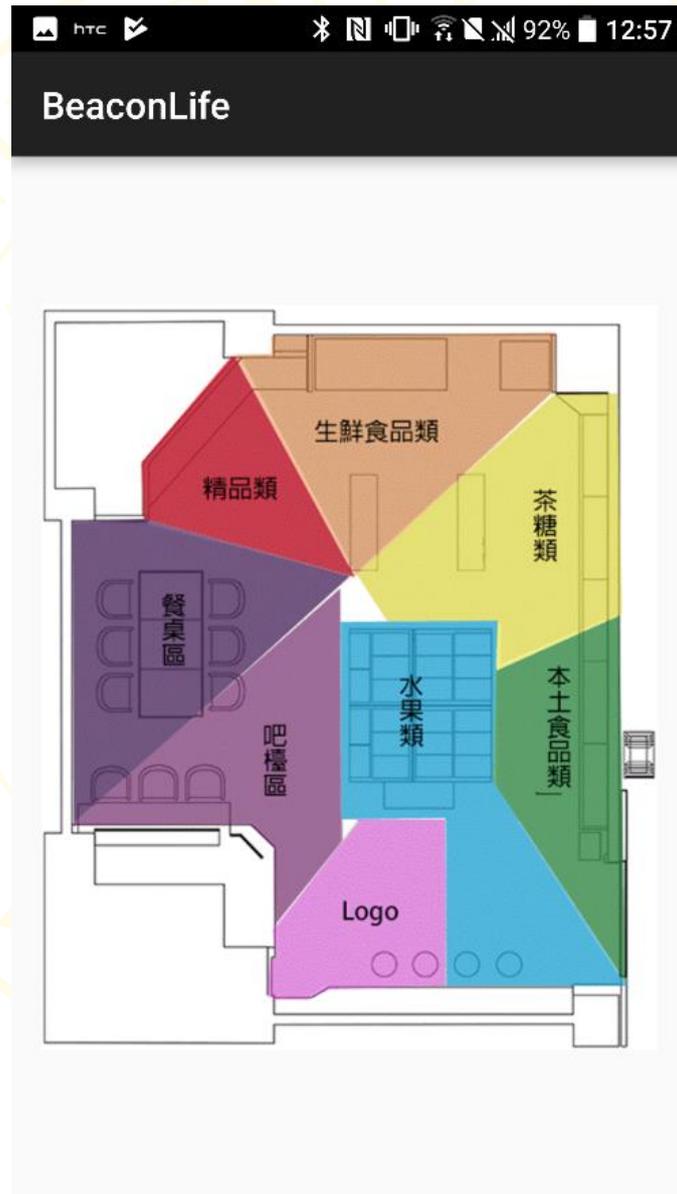
<Beacon 推播畫面>



【藍圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	105年12月24日

<地圖導覽畫面>



【資料詞彙】

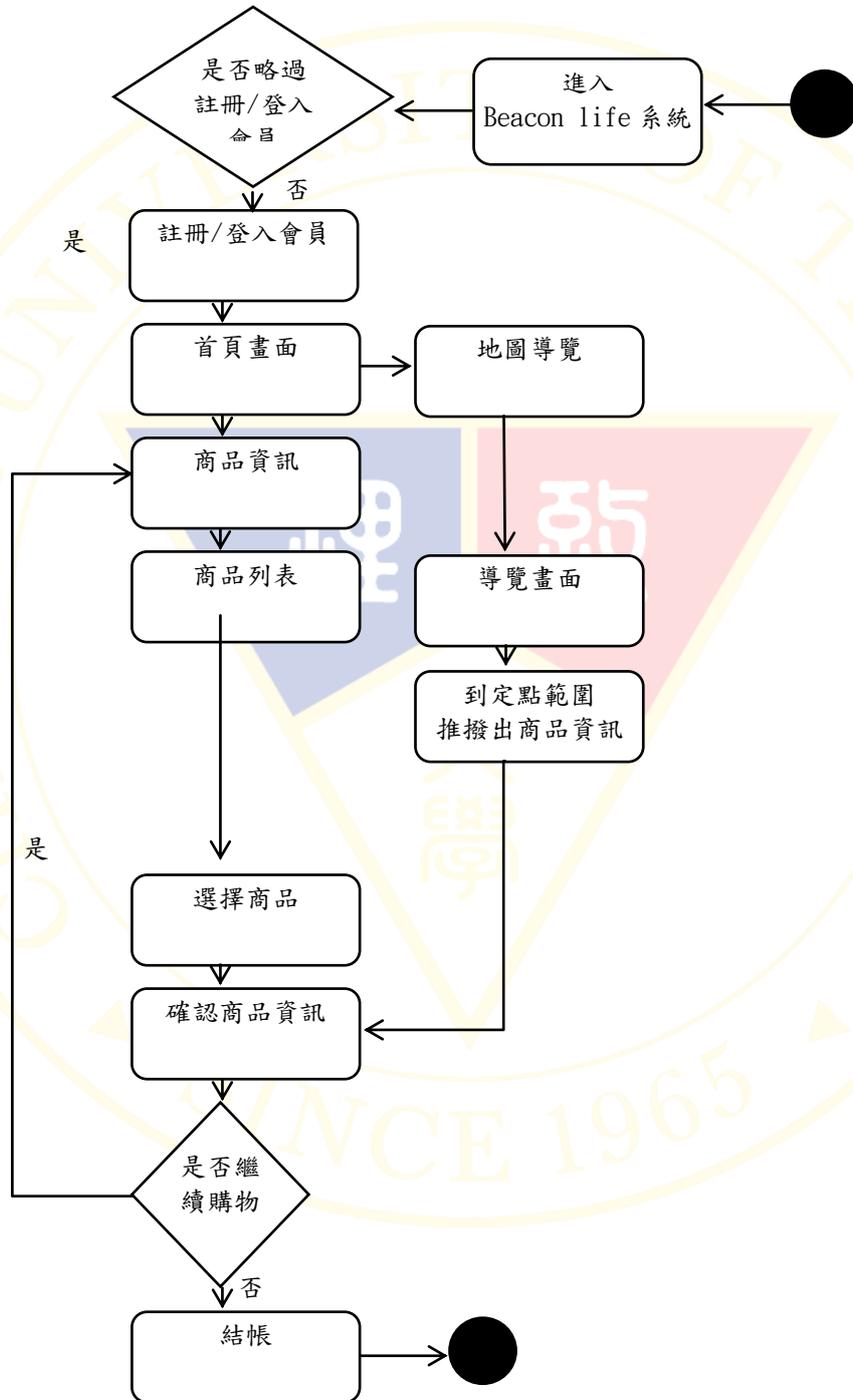
組名	互動式行動載具感知推播技術		填寫人	黃麒睿	
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術		填寫日期	105年12月24日	
<<首頁畫面>>					
編號	欄位名稱	型態	規格/格式	範例	
A1	按鈕-商品資訊	Button	ImageButton,Text	商品資訊	
A2	按鈕-地圖導覽	Button	ImageButton,Text	地圖導覽	
<<商品資訊畫面>>					
編號	欄位名稱	型態	規格/格式	範例	
B1	分類	Char (10)	Text	分類	
B2	按鈕-食品	Button	ImageButton,Image	食品	
B3	按鈕-有機	Button	ImageButton,Image	有機	
B4	按鈕-水果	Button	ImageButton,Image	水果	
B5	按鈕-蔬菜	Button	ImageButton,Image	蔬菜	
B6	按鈕-農產品	Button	ImageButton,Image	農產品	
B7	顯示更多	Char (10)	Text	顯示更多	
<<會員登入畫面>>					
編號	欄位名稱	型態	規格/格式	範例	
D1	按鈕-註冊	Button	ImageButton,Image	註冊	
D2	按鈕-登入	Button	ImageButton,Image	登入	
D3	按鈕-離開	Button	ImageButton,Image	離開	
D4	使用者名稱	Inputbox	Text	使用者名稱	
D5	密碼	Inputbox	Text	密碼	
D6	按鈕-登入	Button	ImageButton,Image	登入	

組名	互動式行動載具感知推播技術		填寫人	黃麒睿
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術		填寫日期	105年12月24日
<<Beacon 推播畫面>>				
編號	欄位名稱	型態	規格/格式	範例
E1	商品名稱	Char (30)	Text	有機包種茶
E2	商品圖片	Image	Image	
E3	商品介紹	Char (100)	Text	台灣第一好
E4	價格	貨幣	NTXXX 元	NT1000 元
E5	離開	Button	ImageButton,Image	離開
<<地圖導覽畫面>>				
編號	欄位名稱	型態	規格/格式	範例
F1	tableA	Char (20)	Text	tableA
F2	tableB	Char (20)	Text	tableB
F3	吧檯	Char (20)	Text	吧檯
F4	展示櫃	Char (20)	Text	吧檯
F5	餐桌	Char (20)	Text	餐桌
F6	Demotable	Char (20)	Text	Demotable
F7	冰箱	Char (20)	Text	冰箱
F8	按鈕-上一頁	Button	ImageButton,Image	上一頁

【類別圖】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	林詩庭
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106年05月20日

使用者進入系統大致流程：



【測試相關計畫】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	林詩庭
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106年05月29日
測試裝置：(手機) Android 系統、(電腦) Windows 系統、Beacon			
測試內容： <ul style="list-style-type: none">(1)在超市內藍芽訊號傳送準確率，及手機接收端顯示的訊息內容。(2)顯示至超市地圖，符合搜訊商品。(3)後端管理平台與行動載具連接是否正常。			
測試結果： <ul style="list-style-type: none">(1)接收訊號會不斷進行訊息的傳遞，且在訊號間會進行碰撞。(2)地圖透過藍芽會在相同區域不斷更新位置。(3)後端運作正常，但不能明確部分顯示資訊。			
修正： <ul style="list-style-type: none">(1)利用排序及迴圈解決藍芽訊號不斷更新之情形。(2)檢查主機 IP 位置、前端 App、後端網站是否一致，並修正此情形。(3)優化 App 系統介面，從文字化界面感善為圖形介面。			

【專案結案報告】

組名	互動式行動載具感知推播技術	填寫人	林詩庭
專題名稱	互動式行動載具感知推播技術	填寫日期	106年05月24日
<p>本專題研究目的是為了減少人們購物所花費時間，同時有效使顧客接收正確資訊及花費時間。主要是期望在超市上，可以給顧客更方便的消費環境，此 App 結合 Beacon 裝置，讓顧客進到超市的第一時間可以接收訊息，同時不須透過店員，便透過身上的行動載具搜尋找到需要的商品，減少企業的人力成本、資源。</p> <p>除此之外，管理者可直接利用後端網站，立即管理 App，不須在培養或招募工程師直接修改 App 系統，就能夠過網站直接建立訊息，並讓顧客獲得資訊。</p> <p>若要提使用者的使用率，透過問卷調查得知使用者期望 App 有兌換優惠及抽獎等功能；在資訊方面則是能顯示商品評價部分，會更加吸引使用者，且不單純只是推播的行動載具，而是可以結合結帳的購物 App。</p>			



【會議記錄】

專題名稱	互動式行動載具感知推播技術					
會議編號	M01	召集人兼主席	林詩庭	紀錄者	黃麒睿	
討論主題	專題名稱、工作分配、系統功能構思、程式建置發想			會議時間	2016/10/18 上午 10:30	
				會議地點	圖書館 6 樓 王德華老師研究室	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	首次會議		首次會議			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	1. 專題名稱發想 2. 相關工作分配 3. 系統功能發想 4. 程式建置發想		1. 專題名稱-----全體組員 2. 工作分配-----全體組員 3. 系統功能-----麒睿、哲淮、詩庭 4. 程式建置發想---紫陽、祐辰、信翔		全體組員	
本次會議內容	<p>1. 專題名稱方面，由組員每位都想出 1-2 個名稱，以便之後進行投票表決。</p> <p>2. 工作分配上，組員們先討論出接下來會有哪些工作事項，之後便依組員們依據自己的長處選擇出自己能勝任的工作內容。</p> <p>3. 系統功能由負責寫程式的麒睿、哲淮及詩庭負責討論出大概的方向，其他的組員則是幫忙提供相關意見以便參考用。</p> <p>4. 程式建置發想則是由紫陽、祐辰及信翔為主要負責，其餘人給予相關意見參考之。</p>					
決議事項 (與主席裁示)						
<p>1. 經過與全體組員討論之下，由於本系統主要是透過 Beacon 發送器讓消費者能體驗更新的購物方式，於是本小組便決定將題目訂為「互動式行動載具感知推播技術」。</p> <p>2. 在系統功能的討論之後，決定要在系統的 app 中加入商品的定位圖，讓消費者能更快速找到商品貨架位置。</p> <p>3. 在系統方面之後還會討論出更多讓消費者能更加便利於購物的功能。</p> <p>4. 本次會議決議下周由吳紫陽擔任會議召集人紀錄、黃信翔擔任紀錄者。</p>						
請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	請簽名	
下次會議	召集人	吳紫陽	紀錄者	黃信翔	時間	2015/11/16 上午 10:30
					地點	圖書館 6 樓 王德華老師研究室
預定討論主題	系統規劃與功能設計					
指導老師意見	開發軟硬體確認、系統主體確認及相關功能確認					