

銀髮族之個人化購物推播 APP

專題學生：李禹賢

鄭以苹

指導教授：黃國軒 教授



大同大學
資訊工程學系

專題報告

中華民國 107 年 1 月

大同大學
資訊工程學系
專題報告

銀髮族之個人化購物推播 APP

李禹賢
鄭以苹

經考試合格特此證明

專題考試委員

指導教授

中華民國 107 年 1 月

摘要

人口老化日益嚴重，「銀髮商機」隨著時間推衍將愈發突顯，美國普查局(U.S. Census Bureau)最新報告指出，目前全球六十五(含)歲以上老年人已突破六億人，占全球人口總數的8.5%，預估到2050年，六十五歲以上人口將達16億人，為目前的2.67倍，所佔比例將逼近17%，台灣是目前全球老化速度最快的經濟體之一，由內政部人口統計資料的趨勢預估，今年台灣的老化指數將突破100%，也就是說，老年人口(六十五歲以上)約達316萬，比幼年人口(十四歲以下)還多，這代表著少子化、高齡化的曲線呈現黃金交叉，按此趨勢，台灣在2025年將達超高齡社會super-aged(六十五歲以上占20%)，聯合國2015年的全球人口老化報告更預估，台灣到2050年六十歲以上人口將攀升至44%，是全球最高的比例，其次才是日本的42%。根據日本產經省的預估，至2025年，全球銀髮產業的市場規模將達37.38兆美元，而工研院推估，2025年台灣高齡產業市場規模將達到3.59兆元新台幣的規模，所以我們須屏除過去的刻板印象，老年人不代表行動不便無法自理或消費能力低落，台灣醫療事業發達且普及，預防醫學的觀念亦深植人心，沒有重大健康問題的老年人仍很活躍，加上退休年齡延後，是經濟能力寬裕的族群，為台灣未來的消費主流。

隨著科技的進步和手機的普及使得推播廣告的行銷方式逐漸興起，推播廣告不但可以選定特定客群進行廣告訊息的推播，更可以選定特定時間進行廣告訊息的推播，以達到最高的廣告效益，根據統計，全球零售業規模達到美金4.4兆，可見商機之龐大。近年來隨著科技發展，賣場現在朝向多元化經營，賣的不僅是服務，更是要提供消費者智慧化購物，在競爭激烈的零售業環境中，為了提高消費者對商品的購買意願，時常會不定期推出優惠活動，或是透過搭售策略的運用，增加商品的銷售機會並刺激消費者再次購買的意願，過去也有學者提出分群式推薦策略，依照消費者之購買偏好做分群並對各個群集做相對應的銷售策略，但這些傳統的銷售策略大多是以市場需求為基準，鮮少有賣場針對消費者需求及偏好去做個人化的推薦。

有鑑於此，本研究將購買偏好、購買習慣與銀髮族做整合，推出「銀髮族之個人化購物推播APP」系統，並將RFM分析法用於此系統中，所謂RFM分析法是一種利用最近購買時間(Recency, R)、於某一時間區間的購買頻率(Frequency, F)及交易平均金額或總金額(Monetary, M)的市場區隔方法，再經由系統運算，計算出消費者購買偏好及購買習慣，為消費者推薦個人化的推播訊息，滿足消費者的購買需求及意願，並增加顧客的回流率，不僅滿足銀髮族的市場需求，也藉此提高賣場整體的銷售額。

關鍵字：銀髮族、週期性、個人化

目錄

第一章 緒論.....	10
1.1 導論.....	10
1.2 系統目的.....	12
1.3 專題專案管理.....	13
1.3.1 專題工作進度.....	13
1.4 開發工具與環境.....	14
1.4.1 工具簡介.....	14
1.4.2 系統開發工具.....	15
第二章 文獻探討.....	16
2.1 推薦系統.....	16
2.1.1 協同過濾式推薦.....	16
2.1.2 內容導向式推薦.....	17
2.2 RFM.....	18
第三章 系統分析與設計.....	20
3.1 系統作業分析.....	20
3.1.1 系統組織架構.....	20
3.1.2 系統使用者分析.....	22
3.1.3 偏好商品推播分析.....	23
3.1.4 個人化商品推播分析.....	26
3.1.5 藍芽室內定位分析.....	28

3.2 系統需求分析.....	30
3.2.1 功能分析.....	30
3.3 系統架構.....	31
3.3.1 流程圖.....	32
3.3.2 DFD.....	33
3.4 資料庫設計.....	35
3.5 循序圖.....	40
第四章 系統介面介紹.....	44
4.1 用戶端介面介紹.....	45
4.1.1 偏好商品介面.....	45
4.1.2 個人化商品介面.....	47
4.1.3 商品資訊查詢介面.....	48
4.1.4 購物車介面.....	50
4.1.1 購買紀錄查詢介面.....	51
4.2 商家端介面介紹.....	53
第五張 總結.....	56
5.1 結論.....	56
5.2 未來展望.....	56
附錄一：參考資料.....	58

圖目錄

圖 3.1、銀髮族之智慧購物車系統架構.....	21
圖 3.2、系統組織架構圖.....	21
圖 3.3、Queue 示意圖.....	24
圖 3.4、偏好商品推播系統流程圖.....	24
圖 3.5、個人化訊息流程圖.....	27
圖 3.6、Fingerprint.....	28
圖 3.7、Offline 階段示意圖.....	28
圖 3.8、Online 階段示意圖.....	29
圖 3.9、推播系統架構圖.....	31
圖 3.10、系統流程圖.....	33
圖 3.11、全景圖 DFD.....	34
圖 3.12、銀髮族購物車系統 DFD.....	34
圖 3.13、ER model.....	39
圖 3.14、ER model(user,good).....	39
圖 3.15、偏好商品推播循序圖.....	40
圖 3.16、個人化商品推播循序圖.....	41
圖 3.17、商品資訊查詢循序圖.....	42
圖 3.18、系統循序圖.....	43
圖 4.1、系統登入畫面.....	44
圖 4.2、系統介面圖.....	45
圖 4.3、偏好商品畫面 1.....	46

圖 4.4、偏好商品畫面 2.....	46
圖 4.5、個人化商品畫面 1.....	47
圖 4.6、個人化商品畫面 2.....	48
圖 4.7、商品詳細資訊畫面 1.....	49
圖 4.8、商品詳細資訊畫面 2.....	49
圖 4.9、購物車畫面 1.....	50
圖 4.10、購物車畫面 2.....	51
圖 4.11、購買紀錄查詢畫面 1.....	52
圖 4.12、購買紀錄查詢畫面 2.....	52
圖 4.13、商家端系統介面圖.....	53
圖 4.14、商家登入畫面.....	53
圖 4.15、商家管理系統畫面.....	54
圖 4.16、商品管理系統畫面.....	54
圖 4.17、商品新增畫面.....	54
圖 4.18、商品修改畫面.....	55
圖 4.19、商品刪除畫面.....	55

表目錄

表 1.1、專題進度表.....	13
表 2.1、與推薦系統相關文獻整理.....	17
表 2.2、與 RFM 相關文獻整.....	19
表 3.1、商品編碼示意表.....	25
表 3.2、商品貨號示意表.....	25
表 3.3、使用者資料表.....	35
表 3.4、優惠商品資料表.....	36
表 3.5、商品小分類資料表.....	36
表 3.6、購買紀錄資料表.....	37
表 3.7、商品資訊資料表.....	38
表 3.8、管理者資料表.....	38

第一章 緒論

1.1 導論

隨著人口老化日益嚴重，銀髮族在子女成家獨立後，即面臨獨自生活或與伴侶相依為命的狀況。而銀髮族的體能逐年降低，由壯年時期能開車自行前往賣場購物，到了老年時期，提取重物變得吃力，甚至連行動都需要旁人攙扶陪同或以電動車代步，才能完成購物。銀髮族真正需要的是貼近生活的科技服務，若是到賣場購物的時候，只要出示會員卡識別身分，就能有個形同晚輩般的購物精靈來引導自己到想買商品的位置，顯示商品的優惠資訊及成分，並透過健康存摺內的資料判斷此項商品是否適合使用。有了這樣的服務能減少銀髮族在購物時的時間及體能，在沒有晚輩陪同的狀況下也能自主、快樂並且有尊嚴的購物。

利用「個人化訊息推播」，用來了解銀髮族的生活習慣，根據購買紀錄，計算購買週期，例如系統計算出衛生紙的購買週期為 1 個月，那麼在距離快到 1 個月的時間，會提醒老人家衛生紙快使用完了，需要購買，可以防止老人家在單次消費中忘記購買某項商品。對於大多銀髮族來說，常常會因購買不符合自己身體健康的食品，造成咀嚼不良、味覺改變、蛋白質不足、熱量不足、漲氣或便秘等困擾，而且具有慢性疾病的老人，也會忘記醫囑而購買錯誤的食品，所以利用「個人飲食建議系統」，來提醒老人家哪些食物不能食用，例如糖尿病的患者，就不建議食用醃漬類、奶類等食物，會建議老人家食用符合自己身體健康的食品。

利用本研究提供的系統，讓銀髮族在商場內購物，不需要倚靠晚輩就能自己購物，並且研究銀髮族以視覺及觸覺接收產品特徵時的情感反應，利用系統裡的個人化推播功能，透過銀髮族的消費記錄，系統將針對時常購買的商品類型做相似商品之優惠訊息推播，而對於消耗性生活用品，例如：洗髮精、沐浴乳、洗衣粉等，依照長者所購買此類商品週期推斷是否快使用完畢並進行個人化之購買提醒，以此增加銀髮族於單次消費購買更多商品，增加賣場業績，使賣場與銀髮族兩者都能互惠互利。

1.2 系統目的

根據內政部統計，台灣高齡人口比例逐年增加，預估到了 2018 年台灣將從「高齡化社會」邁向「高齡社會」，老齡人口增加，未來台灣的商業趨勢將開始重視高齡者的需求，讓銀髮族在商場內購物，不需要倚靠晚輩就能自己購物，所以在此發現商機，長者尊嚴自主商機：如不顯老、有尊嚴的隱形輔具，以及非單純被照料的自立，注意著台灣銀髮族新型態的服務和需求，是個值得深耕的市場領域。

系統之主要目的：

1. 將資料有系統的收集、整理、分析、管理。
2. 讓銀髮族在商場內購物，不需要倚靠晚輩就能自己購物。
3. 減少銀髮族在購物時所消耗的時間及體能。
4. 藉由個人化購物推薦及優惠訊息來提高賣場產品銷售量。
5. 分析銀髮族的購物習慣，可以有效防止老人家在單次消費中忘記購買某項商品。

1.3 專題專案管理

1.3.1 專題工作進度

工作項目	2017年							
	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
決定專題題目								
蒐集專題相關資料								
建立程式基本架構								
訊息推播處理								
建立個人化推播								
測試與修正系統								
完成書面報告								
進度累積百分比	5%	15%	20%	40%	50%	60%	80%	100%

表 1.1、專題工作進度表

1.4 開發工具與環境

1.4.1 工具簡介

PHP：Hypertext Preprocessor(超文本預處理器)為一種伺服器端的語言，伺服器端負責處理PHP 指令，只將處理結果送到網頁瀏覽者的瀏覽器端，同時PHP亦是一種開放原始碼的語言，並且提供了優秀的資料庫連結功能或是其他外部檔案。

SQL：目前市面上資料庫所採用最多的一種語言，由IBM 公司所發表，並被ANSI 所承認，並制定為第四代語言，並可依語言功能分為三類。

1. 資料定義語言(Data Definition Language)
2. 資料處理語言(Data Manipulation Language)
3. 資料控制語言(Data Control Language)

Apache：起初由伊利諾伊大學香檳分校的國家超級電腦應用中心(NCSA)開發。

此後，Apache Httpd被開放源代碼團體的成員不斷的發展和加強。ApacheHttp網站服務器擁有牢靠可信的美譽，已經在全球超過半數的網站中被使用－特別是幾乎所有最熱門和訪問量最大的網站都使用Apache。

1.4.2系統開發工具

PHP：PHP 優勢在支援許多資料庫系統，容易學習，且程式碼在伺服器端執行，

不同於Java 之類的用戶端語言，使用者無法知道伺服器端的執行動作。

資料庫：使用MySQL & phpMyAdmin

MySQL：為穩定性高且功能完善之資料庫軟體，PhpMyAdmin：讓使用者可以透

過網頁來管理資料庫，為功能強大且有圖形介面的MySQL資料庫管理軟體。

PhpMyAdmin：讓使用者可以透過網頁來管理資料庫，為功能強大且有圖形介面

的MySQL 資料庫管理軟體。

伺服器：使用Apache

Apache：支援大多數的資料庫以及網頁語言，為開放原始碼的免費網頁伺服器，

安裝與設定相當容易，讓其成為目前市面上市占率相當高的伺服器。

整合軟體：XAMPP

XAMPP：將Apache、PHP、MySQL、phpMyAdmin整合在一起的軟體，能夠簡

易的在作業系統上安裝以上的網頁伺服器以及周邊套件，是自由開放的套裝軟

體。

第二章 文獻探討

2.1 推薦系統

推薦系統(Recommendation System, RS)是指一種過濾資訊的服務技術，可依據顧客的偏好或興趣，協助顧客解決資訊過載(Overload)的問題，過濾出所需資訊並推薦顧客個人所需之商品或資訊。推薦系統產生推薦列表的方式通常有兩種：協同過濾式推薦以及內容導向式推薦(個人化推薦)。協同過濾方法根據用戶歷史行為(例如其購買的、選擇的、評價過的物品等)結合其他用戶的相似決策建立模型。這種模型可用於預測用戶對哪些物品可能感興趣(或用戶對物品的感興趣程度)。基於內容推薦利用一些列有關物品的離散特徵，推薦出具有類似性質的相似物品。

2.1.1 協同過濾式推薦(Collaborative Filtering Recommendation, CF)

利用某興趣相投、擁有共同經驗之群體的喜好來推薦使用者感興趣的資訊，系統可以透過使用者參與、使用系統的行為，來收集到使用者對各項目程度不等的偏好資訊，在收集到足夠多的使用者偏好資訊後，便可以透過這些偏好資訊，從中找出潛在的相似性，進而利用這些相似性來做推薦，即根據某顧客以往的購買行為以及從具有相似購買行為的顧客群的購買行為去推薦這個顧客其「可能喜歡的品項」，也就是藉由社群的喜好提供個人化的資訊、商品等的推薦服務。

2.1.2 內容導向式推薦(Content-Based Recommendation, CB)

內容導向式推薦為系統根據使用者的興趣特點和購買行為，向使用者推薦感興趣的信息和商品，必須先分析項目屬性特徵再判斷與比對顧客的興趣及瀏覽行為，藉此來發現顧客可能感興趣的項目並予以推薦，進而達到服務的目的，能夠快速且準確地推薦顧客可能有興趣或常購買的商品，推薦的結果是容易被接受的，但對於新顧客，仍舊無法解決冷起始的問題。

作者	名稱
Pei-Jung Tsai (2008)	The Personalized Recommendation with Bundling Strategy Based on Product Consuming Period
Chang Che-Ming (2003)	Recommendation System for Web Resources Based on User Preference Categorization

表 2.1、與推薦系統相關文獻整理

2.2 RFM

RFM 分析法可以用來衡量顧客的喜好程度以及忠誠度，透過顧客近期的購買行為、購買的總體頻率以及花了多少錢三項指標來描述顧客的購買習慣和特性，強調以顧客的購買行為來區分顧客，其三項指標的意義如下：

1. 最近購買(Recency)：指顧客最近一次購買距離分析時點的天數。
2. 購買頻率(Frequency)：指顧客在一定期間內購買賣場商品的次數。
3. 購買金額(Monetary Amount)：指在一段期間內，顧客購買賣場商品的總金額。

RFM 是非常有用的消費行為分析工具，不但簡單而且具成本效益，更能提供賣場每個顧客交易資訊，具備有以下特性：

1. 個別 RFM 屬性針對不同產業有不同的差異性。
2. RFM 分析模型不具有預測能力，僅就顧客過去的歷史交易資料區隔顧客。
3. 具便利性，顧客有服務需求時，很容易獲得協助。
4. 具主動性，賣場與顧客之間的溝通可由企業主動發起。
5. 具有效更新性，對於顧客的要求，能做到某程度的修改、更新。
6. 具能力與意願兼顧性，讓顧客感受到親切的服務態度。

作者	名稱
Kit-To Lao (2016)	Integrating RFM and CAI Tools for Analyzing Customer Value: The Application of Supermarket Big data
Beni Mellal (2015)	Combining RFM Model and Clustering Techniques for Customer Value Analysis of a Company selling online
Yashwant Singh Patel , Divya Agrawal , Laxmi Soumya Josyula (2016)	The RFM-based Ubiquitous Framework for Secure and Efficient Banking

表 2.2、與 RFM 相關文獻整

第三章 系統分析與設計

3.1 系統作業分析

參考市面上營運賣場之商品分類，將藍芽感應器依商品分類擺在貨架上，另外還包含用戶、商家端及伺服器。

3.1.1 系統組織架構

在進行系統分析與設計之前，先收集相關關於消費者購物流程與消費者的需求，加以分析後加以整理，可以分析為以下兩點：

1. 銀髮族消費者購物流程對於銀髮族消費者來說，由於體力上受到限制，購物前需要列購物清單，再進行採購，之後結帳。
2. 銀髮族消費者需求商品內容過多，令銀髮族消費者不知如何挑選想要的商品、商品標價與資訊字體過小、商品優惠訊息不足等。根據上述分析，系統的架構圖如圖 3.1 所示。

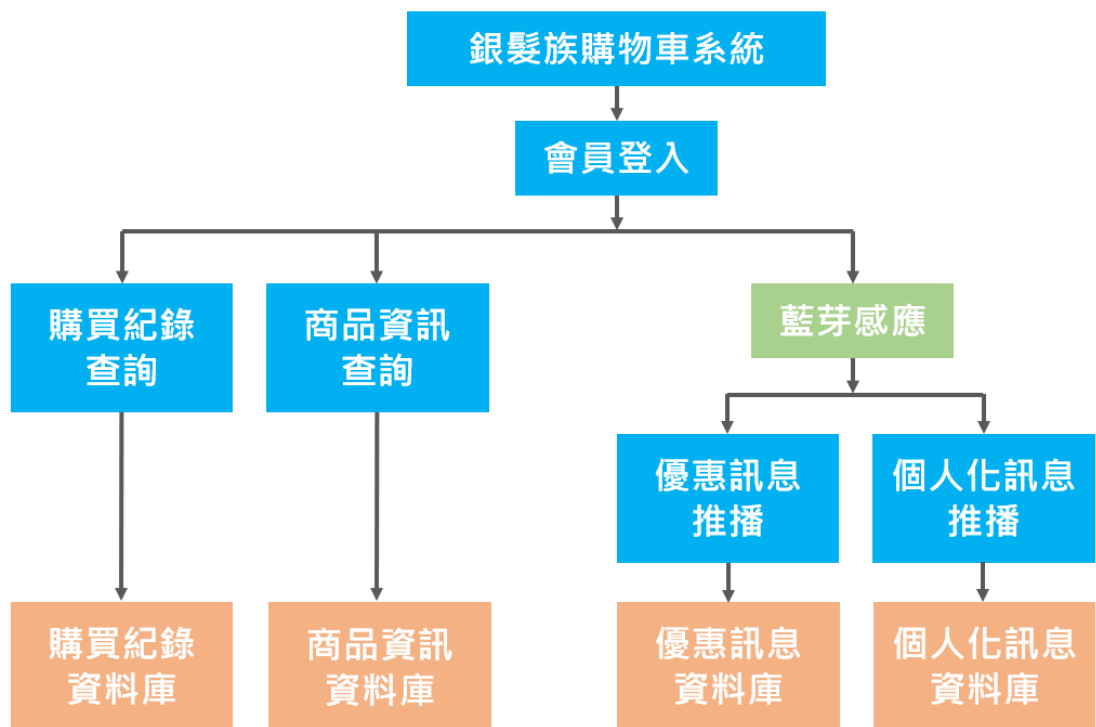


圖 3.1、銀髮族之智慧購物車系統架構

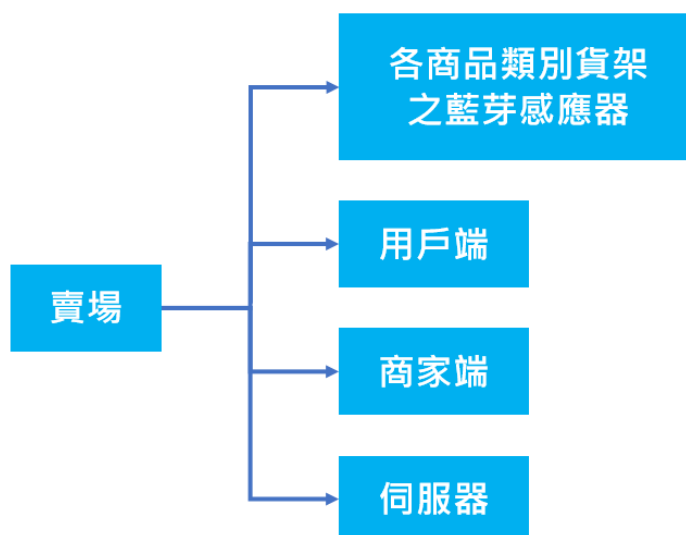


圖 3.2、系統組織架構圖

「銀髮族之個人化購物推播 APP」提供五種服務，分別為「優惠商品推薦」、「個人化商品推薦」、「購物清單」、「商品資訊查詢」、「購物車」。由於大部份賣場都有會員，只要成為會員就能使用優惠商品推薦、個人化商品推薦、商品資訊查詢與購物車的軟體服務，其中，因為有藍芽室內定位的軟體服務，得以驅動優惠訊息推播的服務，也會取得該會員的購買紀錄，得以推算購買週期與喜愛商品等，因而驅動個人化訊息推播的服務，所以還是能觸發銀髮族消費者的購買動機與意願。

3.1.2 系統使用者分析：會使用到此系統的主要使用者

用戶端：在此賣場消費過並加入會員者，皆能使用此系統

商家端：賣場主管、員工可經由商家端登入來更改優惠商品

- 權限：依照組織單位與職位將每位商家端使用者的權限加以設定，不同的部門與職位，有其獨特的權限值，藉由權限，用來限制系統功能使用的依據，以及介面的設計。

3.1.3 偏好商品推播分析

・**作業分析：**銀髮族之個人化購物推播 APP 登入後，開始藍芽定位並取得目前購物車所在座標，取得座標後會與資料庫連線，找出資料庫中優惠商品的小分類(例如：衛生紙、牛奶、水果)座標並回傳，優惠商品座標集合會和待定位點(購物車座標)比對，若接近且符合優惠商品的小分類座標，則會將推播優惠訊息給使用者，反之，則持續與室內定位系統的座標進行比對，直到符合上述條件。推播訊息在介面上會使用開啟網頁的方式呈現，網頁內容包括優惠商品的圖片與相關商品資訊。

・**推播分析：**

1. TOP-n 偏好類別：計算該用戶對每個類別商品之購買頻率，排列出頻率最高的前 n 筆資料，而偏好類別的數量會根據用戶購買商品類別總數而有所不同，假如用戶消費次數過少(低於 3 次)，則只會推播賣場優惠商品。

購買頻率：近 10 次消費之購買該類別商品的總次數

$$\text{TOP-n 計算公式：} n = \sqrt{\text{該用戶購買商品類別總數量}} \quad (3.1)$$

2. Queue 的儲存方式：用戶的喜好可能會隨時間改變，所以資料庫只會保存近 m 次的消費紀錄，即有新的一筆資料存到資料庫中，就會將最舊的一筆資料刪除(先進先出)。

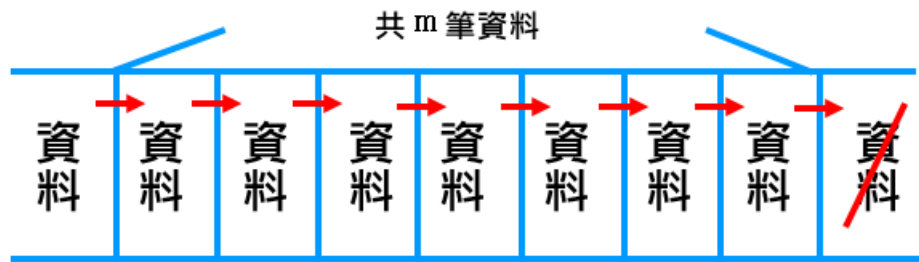


圖 3.3、Queue 示意圖

3. 偏好商品搭優惠商品：先求出 TOP-n 偏好類別，再比對優惠商品資料表內是否有 TOP-n 偏好類別，如果有，則推播此優惠商品及其優惠訊息，反之，只推播 TOP-n 偏好類別。

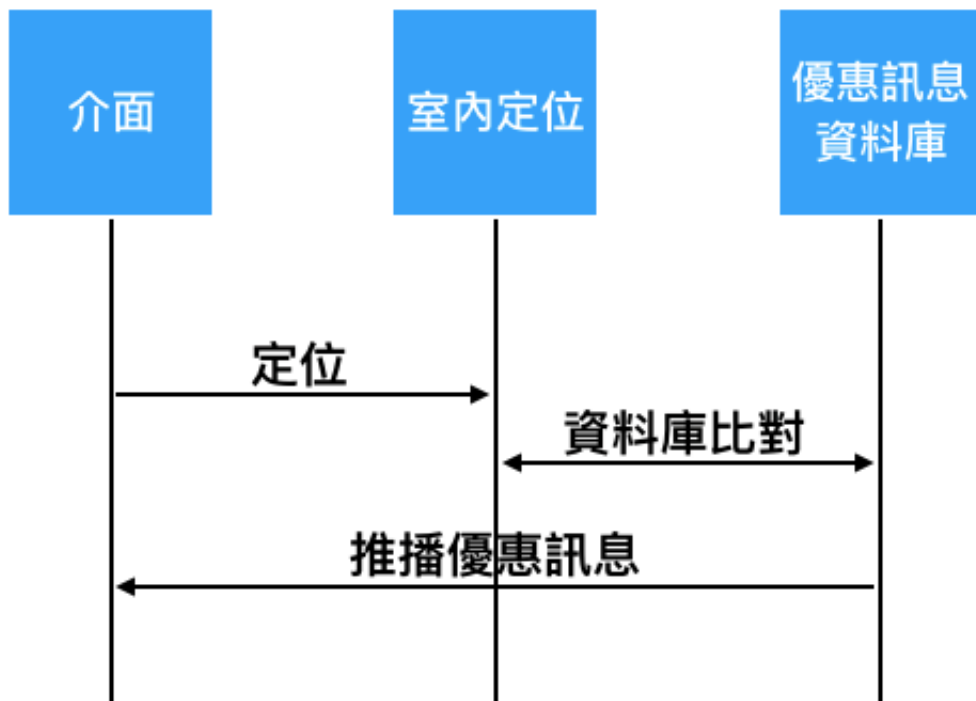


圖 3.4、偏好商品推播系統流程圖

- **商品編碼：**參考市面上營運賣場之商品分類，將商品有系統的分類、編號管理

小分類編碼：共 6 碼，前兩碼為 00~99 細分類，後 4 碼為 0000~9999 流水號

小分類編碼	小分類
420405	口香糖
510102	抽取衛生紙
510404	沐浴乳類

表 3.1、商品編碼示意表

貨號：共 8 碼流水號

貨號	商品名稱	小分類編碼
10079342	五月花盒裝面紙 200 抽	510103
10076911	明治黑巧克力-58g	420403

表 3.2、商品貨號示意表

3.1.4 個人化商品推播分析

- **作業分析：**會員登入後，在會員資料庫中，會取得會員的消費記錄，透過伺服器，會計算該會員的週期性商品，也就是透過電腦運算來提醒會員家中哪些消耗性商品已快使用完，並提醒之。

- **推播分析：**

1. 週期性商品計算方式

- (一)舉 i 類別商品為例，在某用戶之購買紀錄資料表內找出所有 i 類別商品之購買紀錄及單個消耗時間並計算其平均購買週期。

- (二)根據標準差公式求出 i 類別商品購買週期的標準差。

$$\text{標準差公式：}\sigma = \sqrt{\frac{1}{\text{購買}i\text{類別商品總次數}} \sum_{t=0}^n (\text{購買週期}_t - \text{平均週期})^2} \quad (3.2)$$

- (三)求出推薦區間。

$$\text{推薦區間} = [\text{平均購買週期} - \text{標準差}] \sim [\text{平均購買週期} + \text{標準差}] \quad (3.3)$$

- (四)若時間已達推薦區間之預測天數，則將此類別商品歸類為待推播商品，等待推播。

- (五)若用戶消費次數過少(低於 3 次)，則只會推播優惠訊息，不會計算週期性商品。

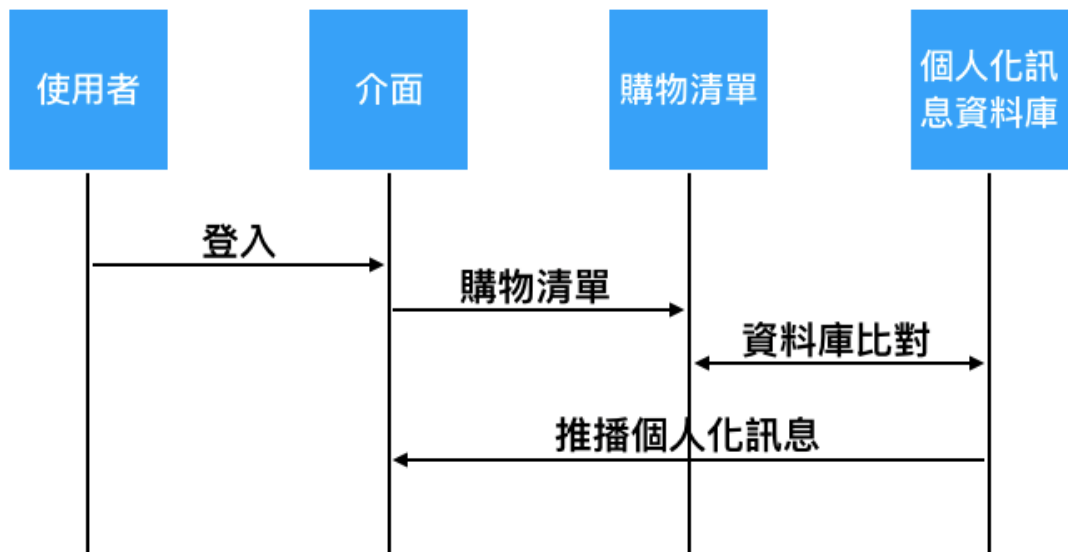


圖 3.5、個人化訊息流程圖

2. 週期性商品篩選：APP 會計算該用戶購買之所有商品類別的標準差，並將標準差低於 30 的商品類別列為週期性商品。

3.1.5 藍芽室內定位分析

- 定位技術 - **Fingerprint**：將收到的訊號資料與資料庫中資料進行比對的定位方法，分為兩個階段：

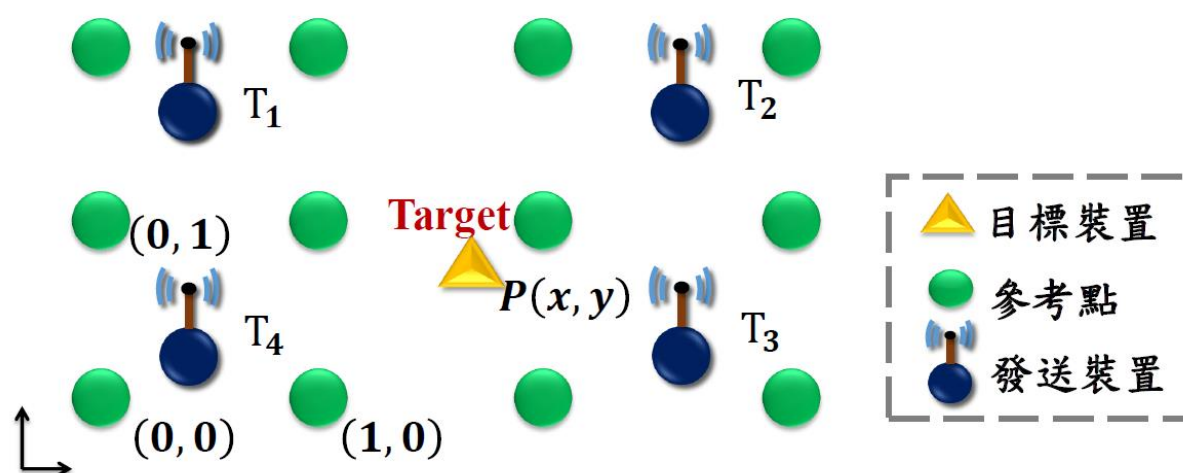


圖 3.6、Fingerprint

1. Offline 階段：進行訓練(Training)，於每個參考點上多次收集各發送裝置的 RSSI，將訓練結果儲存於資料庫中。

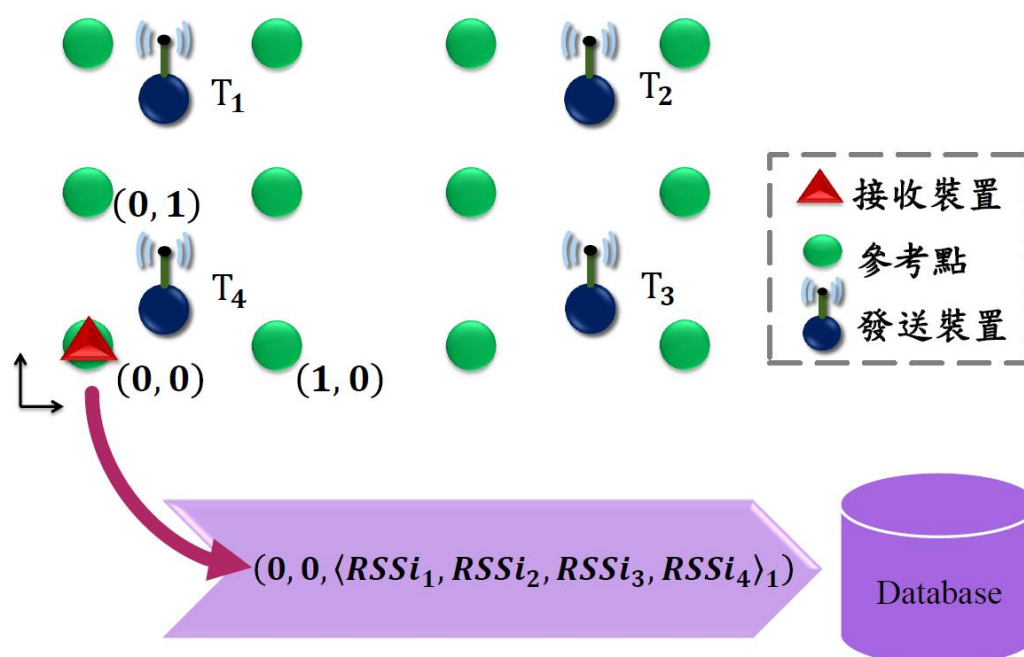


圖 3.7、Offline 階段示意圖

2. Online 階段：即定位階段，目標裝置收集各發送裝置的 RSSi，將其與資料庫進行比對，傳回最相似的定位結果。

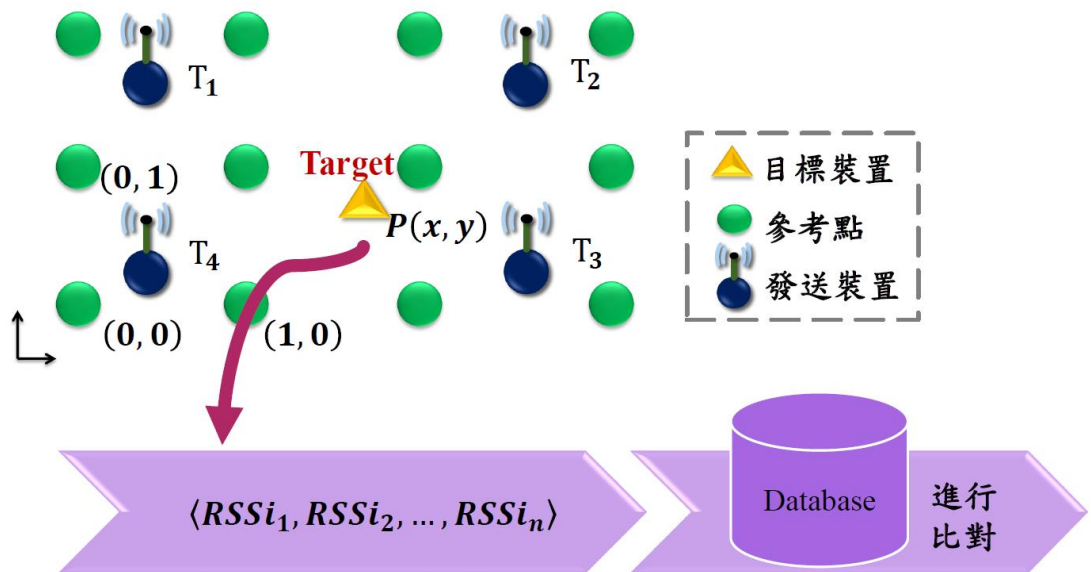


圖 3.8、Online 階段示意圖

接著計算定位結果與接收到貨架上之藍芽距離，如果兩者距離小於 2 公尺，則系統會自動推播該藍芽所對應之商品推薦訊息。

3.2 系統需求分析

TOP-n 偏好類別讓用戶得知自己平時最常購買的商品類別，再搭上優惠商品推播，提升用戶對該商品之購買意願，根據用戶購買紀錄，再經由系統運算，進而推測出該用戶商品購買週期，適時提醒用戶家中那些東西可能快用完了，應該準備採買，再搭配優惠訊息及喜好商品推播，增加用戶的購買意願，提高商品銷售量。

3.2.1 功能分析

- **購買紀錄保存：**為了能夠了解消費者的購買喜好，凡是加入會員之用戶在每次結帳後，皆會將該用戶此次的購買紀錄存到資料庫中，也方便日後用來計算、統計以及結算銷售量。

- **商家端使用介面：**賣場會不定期推出優惠商品促銷，賣場管理人員可以定期登入商家端使用介面來控管優惠商品數量及品項，也可以利用此介面來查詢賣場現有商品、價格、商品詳細資訊。

- **資料運算：**用戶結帳後，會自動將該用戶此次購買紀錄存到資料庫中，一旦有新資料存入，系統會馬上計算該用戶的 TOP-n 偏好類別以及下次推播的商品類別。

- **個人化推薦系統：**依據每個用戶的消費紀錄，經由系統運算，推測出每個用戶的消費習慣，在用戶下次來購物時推薦用戶可能需要購買之商品，可以防止用戶在單次消費中忘記購買某項商品。

3.3 系統架構

系統架構：賣場時常用特價、優惠商品來吸引消費者，增加購買慾望，所以我們將優惠商品加入了推播訊息裡面，希望藉此來提高商品銷售量，再加上個人化推播訊息，可以有效防止老人家在單次消費中忘記購買某項商品。

- **用戶端**：用戶登入後(藍芽感應)，就會收到推播訊息，也能利用 QRcode 查詢商品詳細資料。

- **商家端**：供賣場人員管理一般商品及優惠商品之平台。

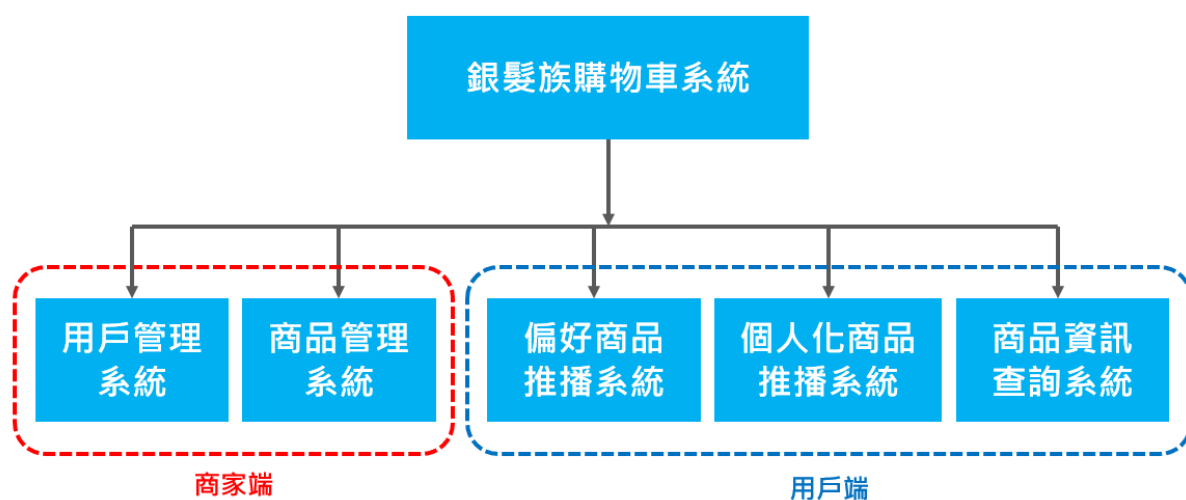


圖 3.9、推播系統架構圖

- **用戶管理系統：**負責管理使用者和商家的帳號、密碼、詳細資料。
- **商品管理系統：**負責管理一般商品、優惠商品以及商品詳細資訊。
- **偏好商品推播系統：**依照用戶購買頻率來比對資料庫，推播用戶可能喜好之商品。
- **個人化商品系統：**依照用戶購買習慣，推播用戶定期購買之商品。
- **商品資訊查詢系統：**利用 QRcode 掃描貨架上的條碼，查詢商品的詳細資訊。

3.3.1 流程圖：利用各種方塊圖形、線條及箭頭等符號來表達問題的解決問題的步驟及進行的順序。

• **系統流程圖：**用戶結帳後，會將此次購物儲存到資料庫的交易紀錄表內，先判斷該用戶累積消費次數是否大於 3 次(需要一定的資料數)，是則開始計算用戶購買各商品之購買頻率，依序選出 TOP-n 之商品，將這些商品放進偏好商品推薦列表並儲存到資料庫中，否則跳過此過程，接著判斷用戶歷次購買紀錄是否有週期性商品，是則開始計算週期性商品的購買週期與其標準差，再推算出各週期性商品的推薦區間並建立個人化商品推薦列表，儲存到資料庫中，否則跳過此過程，等待用戶再次登入，用戶下次登入時便會推播偏好商品優惠訊息並判斷當天日期是否有在各週期性商品的推薦區間內，有責推播該週期性商品之訊息。

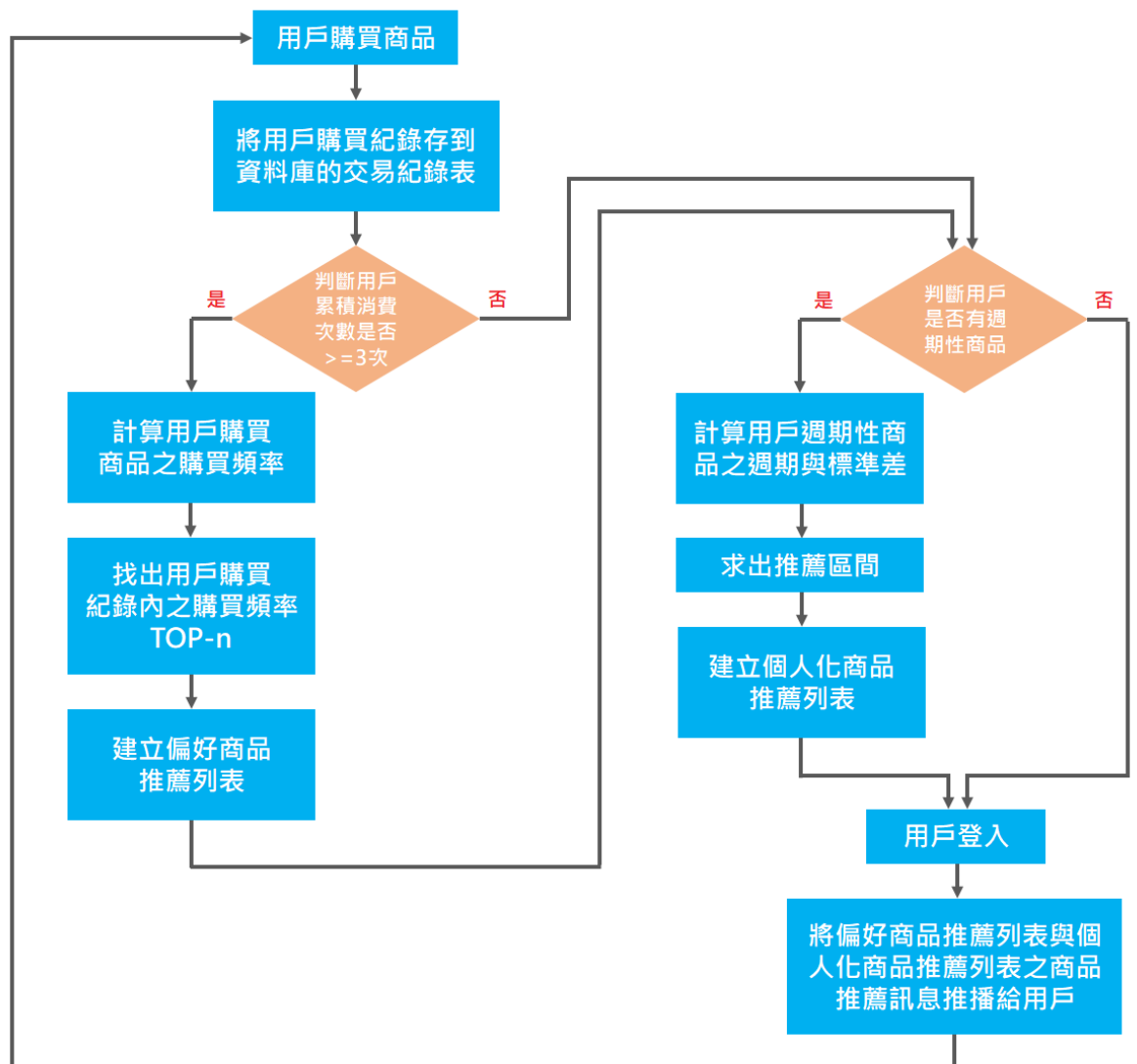


圖3.10、系統流程圖

3.3.2 DFD：DFD圖為資料流程圖，用來表示作業流程中資料流，能幫助我們分析，每個程序中產生的資料流，如何彼此影響傳遞，藉此為撰寫程式時資料互相影響的依據。

・系統全景圖DFD：

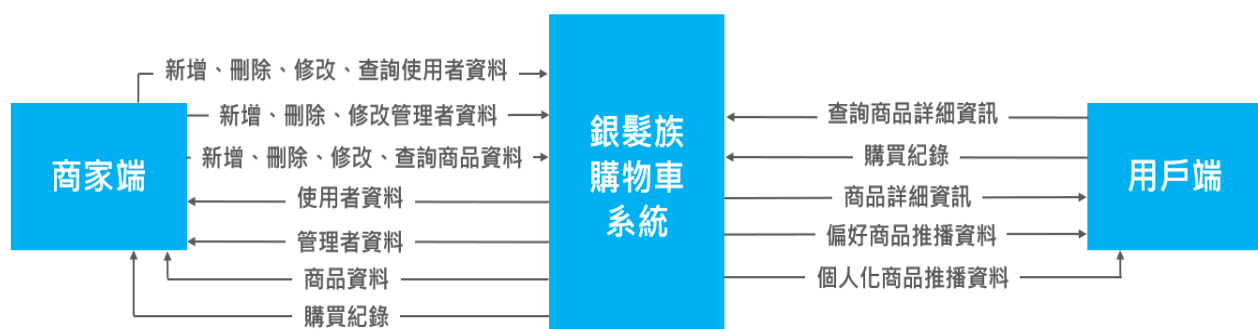


圖 3.11、全景圖 DFD

・銀髮族購物車系統DFD：顯示此系統五個子系統與資料庫和外部實體間的資料

流，比起全景圖更為清楚表示彼此間資料流關係。

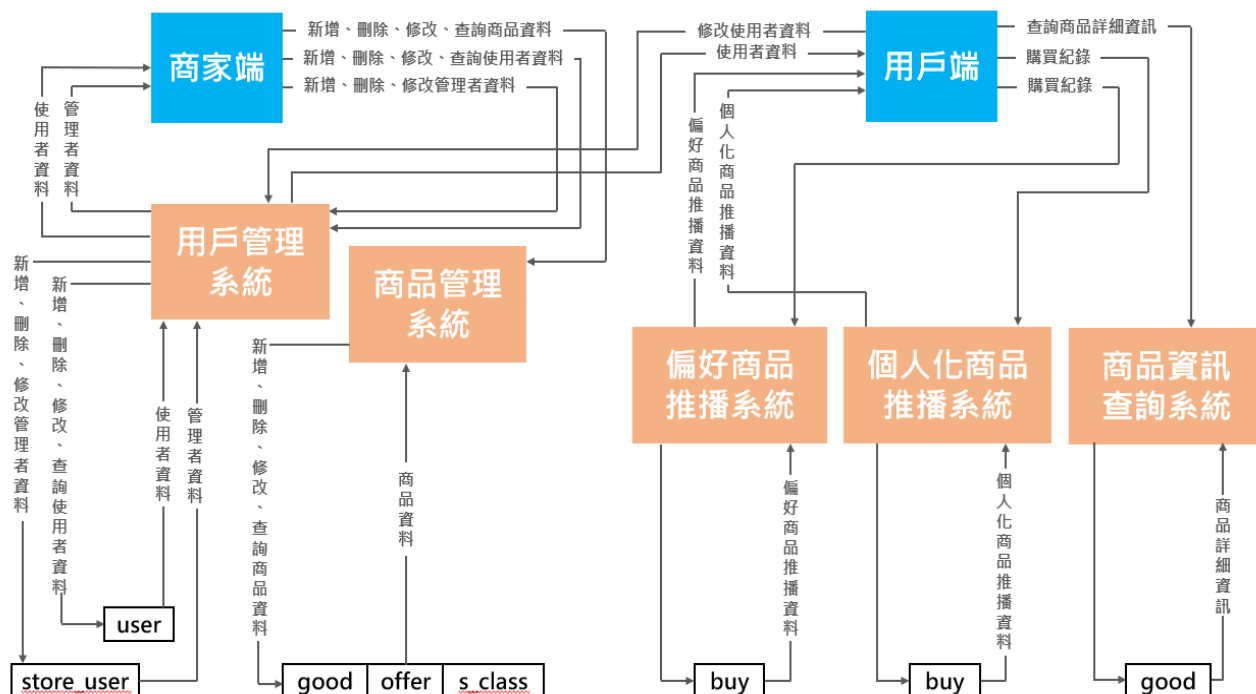


圖 3.12、銀髮族購物車系統 DFD

3.4 資料庫設計

- ・使用者資料表： 用來存取用戶的個人資料

Table	欄位名稱	資料型態	註解
user 使用者	user_id	int	用戶 ID
	birthday	varchar	生日
	sex	varchar	性別
	family	varchar	家庭人數
	job	varchar	職業
	study	varchar	學歷
	marry	varchar	婚姻
	bab	int	子女人數
	money	varchar	家庭收入

表 3.3、使用者資料表

- **優惠商品資料表**：用來存取賣場優惠商品的名稱、分類編號、資訊圖片、優惠期限，其中優惠名稱設為主鍵，與商品資訊資料表相連結。

Table	欄位名稱	資料型態	註解
offer 優惠資訊	offer_name	varchar	優惠名稱
	s_class	int	小分類編號
	offer_pic	varchar	優惠資訊圖片
	sale_date	date	優惠期限

表 3.4、優惠商品資料表

- **商品小分類資料表**：依照賣場分類，將所有商品分成一個個小分類，用來計算 TOP-n 偏好類別，並儲存該類別商品之 xy 座標。

Table	欄位名稱	資料型態	註解
s_class 小分類	s_class	int	小分類編號
	s_class_name	varchar	小分類名稱
	x	decimal	小分類 x 座標
	y	decimal	小分類 y 座標

表 3.5、商品小分類資料表

- **購買紀錄資料表**：用來存取用戶的消費紀錄，包括用戶編號、購買商品資料、消費日期等等，其中會員編號設為主鍵，方便搜尋該用戶之購買紀錄。

Table	欄位名稱	資料型態	註解
buy 購買紀錄	store	int	商店編號
	user_id	int	會員編號
	invoice	int	發票號碼
	sell_date	date	賣出日期
	s_class	int	小分類編號
	good_num	int	商品編號
	num	int	購買數量
	sgl_dollor	decimal	物品單價
	dollor	int	購買金額
	all_dollor	int	所有商品購買總價

表 3.6、購買紀錄資料表

- **商品資訊資料表**：用來存取賣場各個商品的詳細資訊，以供用戶查詢。

Table	欄位名稱	資料型態	註解
good 商品資訊	good_num	int	商品編號
	good_name	varchar	商品名稱
	good_pic	varchar	商品圖片
	text	text	商品詳細資料

表 3.7、商品資訊資料表

- **管理者資料表**：用來存取管理者資料及權限。

Table	欄位名稱	資料型態	註解
store_user 管理者	user_id	varchar	管理者 ID
	password	varchar	密碼
	name	varchar	姓名
	phone	varchar	手機號碼
	priority	varchar	權限

表 3.8、管理者資料表

• ER model :

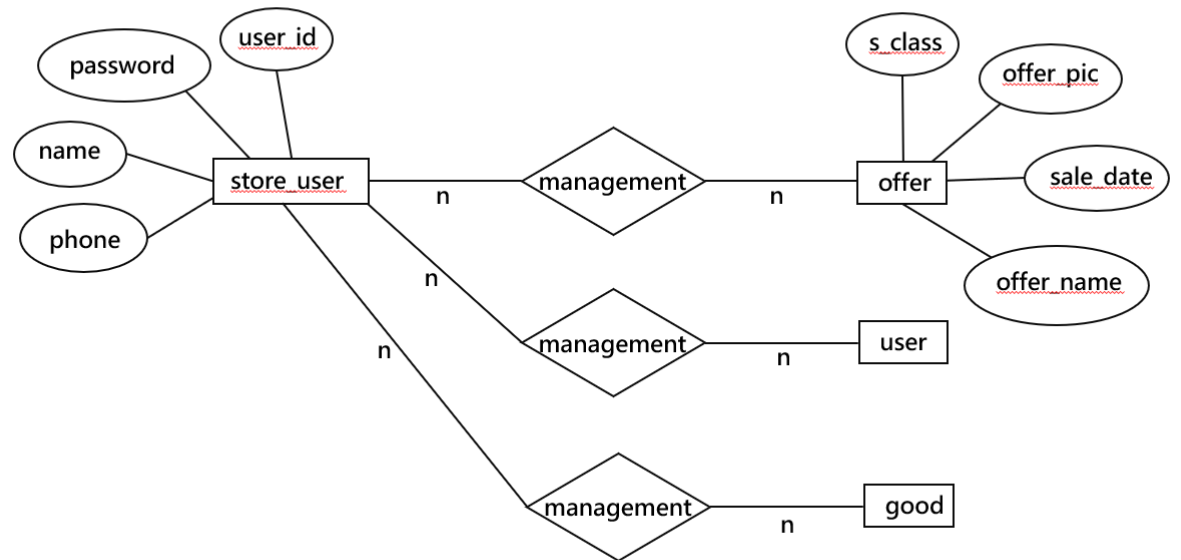


圖 3.13 、ER model

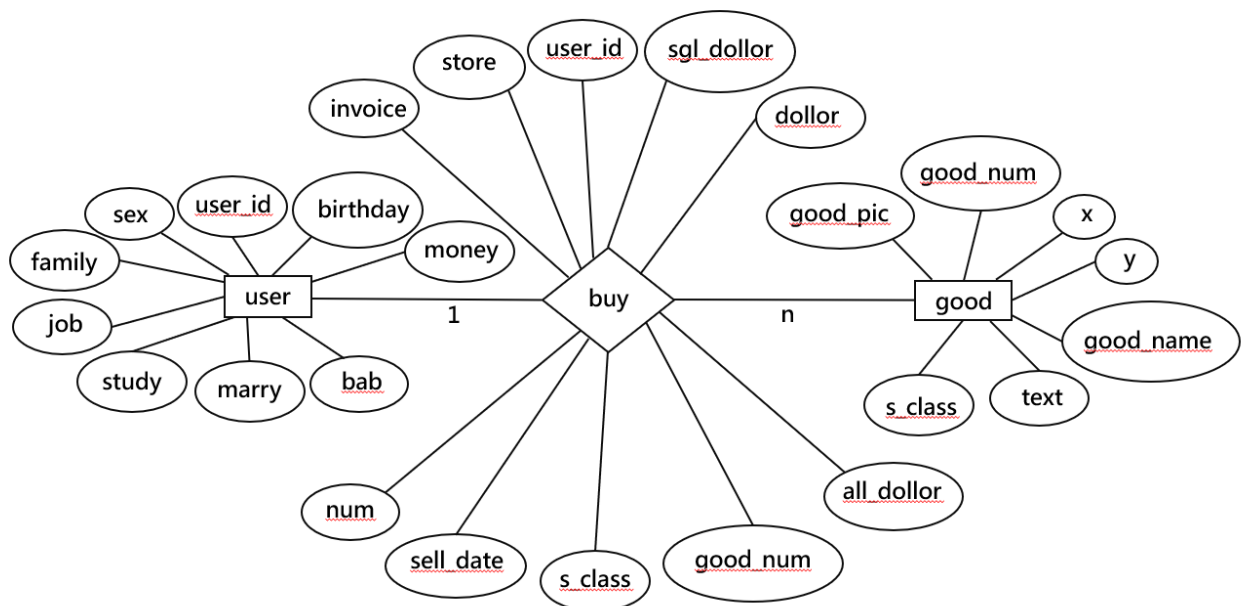


圖 3.14 、ER model(user,good)

3.5 循序圖

循序圖表示使用者與系統之間的互動過程，分析建立循序圖可以幫助我們了解使用時機與交談的過程。

・ **偏好商品推播循序圖**：使用者結帳後，會將此次購物儲存到資料庫中，接著開始計算使用者各類商品的購買頻率並依序選出 TOP-n 之商品，再比對優惠商品資料表內是否存在 TOP-n 商品後，建立偏好商品推薦列表，儲存到資料庫中，等待使用者再次登入，使用者下次登入時便會收到偏好商品推播訊息。

偏好商品推播循序圖

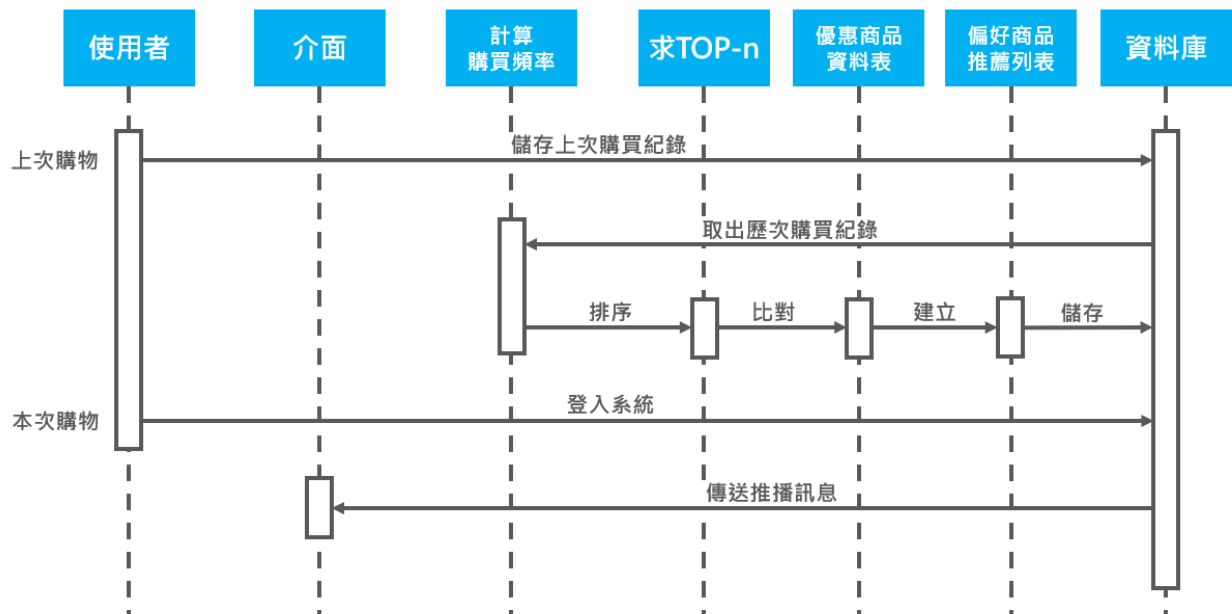


圖 3.15、偏好商品推播循序圖

・**個人化商品推播循序圖**：使用者結帳後，會將此次購物儲存到資料庫中，接著開始計算使用者各週期性商品的購買週期與其標準差，再推算出各週期性商品的推薦區間並建立個人化商品推薦列表，儲存到資料庫中，等待使用者再次登入，使用者下次登入時會先判斷當天日期是否有在各週期性商品的推薦區間內，有則推播該週期性商品之訊息。

個人化商品推播循序圖

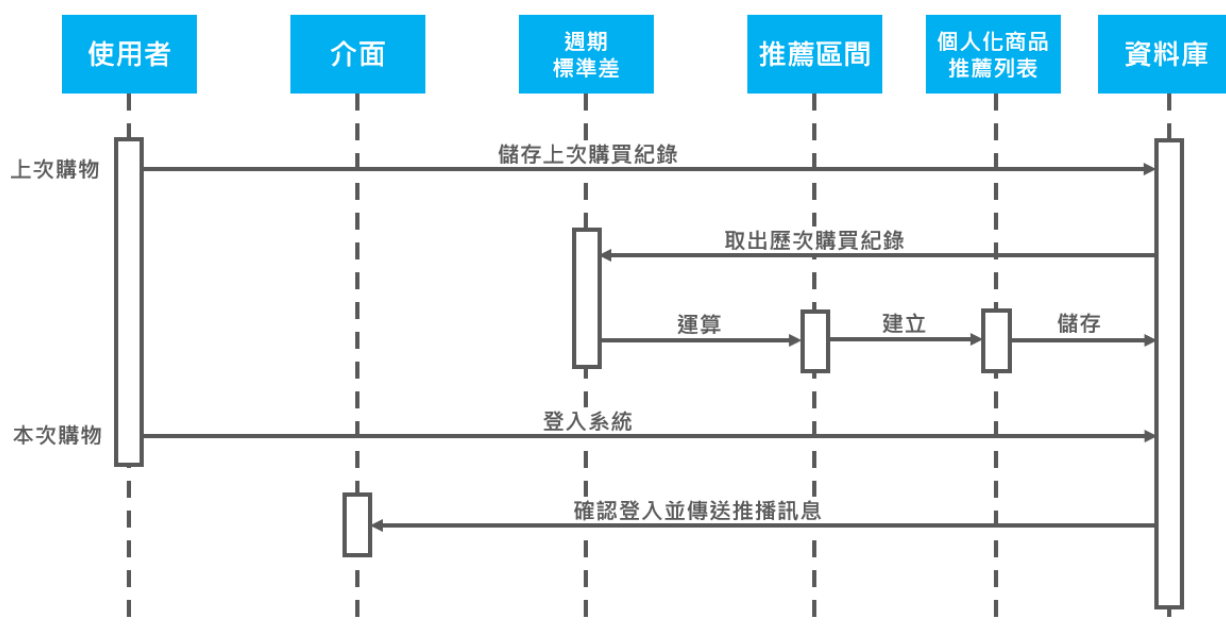


圖 3.16、個人化商品推播循序圖

・**商品資訊查詢循序圖**：使用者登入後，進到頁面選擇商品資訊查詢的功能鍵，接著掃描架上的商品 QRcode 即可查看該商品之詳細資訊。

商品資訊查詢循序圖

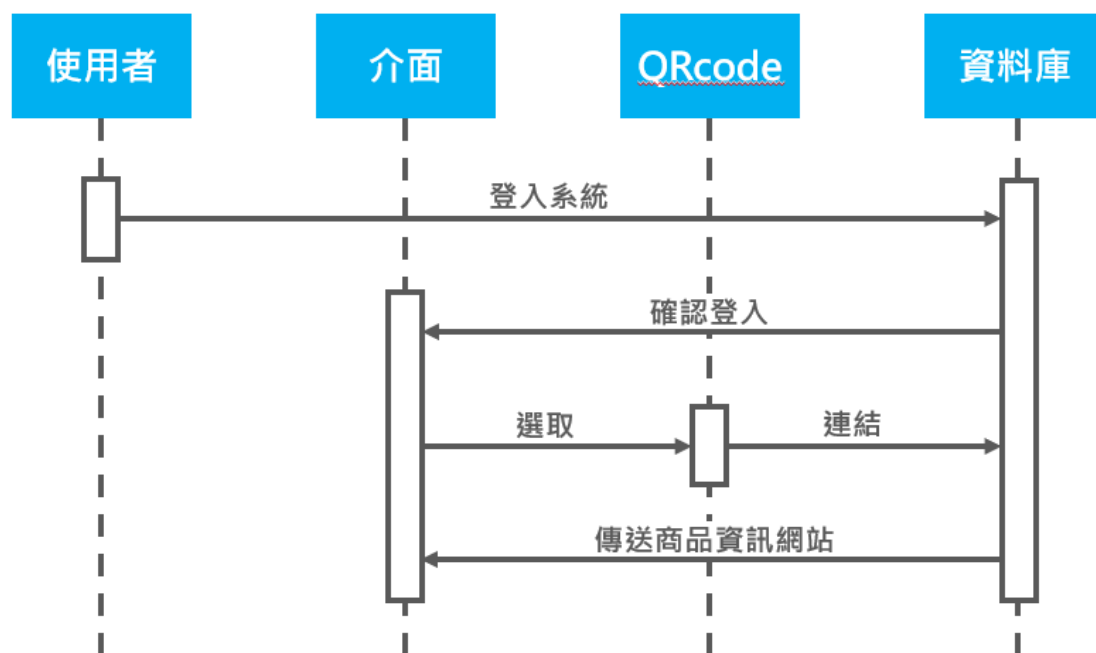


圖 3.17、商品資訊查詢循序圖

・**系統循序圖**：使用者結帳後，會將此次購物儲存到資料庫中，開始計算使用者各類商品的購買頻率並依序選出 TOP-n 之商品，再比對優惠商品資料表內是否存在 TOP-n 商品後，建立偏好商品推薦列表，接著計算使用者各週期性商品的購買週期與其標準差，再推算出各週期性商品的推薦區間並建立個人化商品推薦列表，並儲存到資料庫中，等待使用者再次登入，使用者下次登入時便推播偏好商品及個人化商品推薦訊息。

系統循序圖

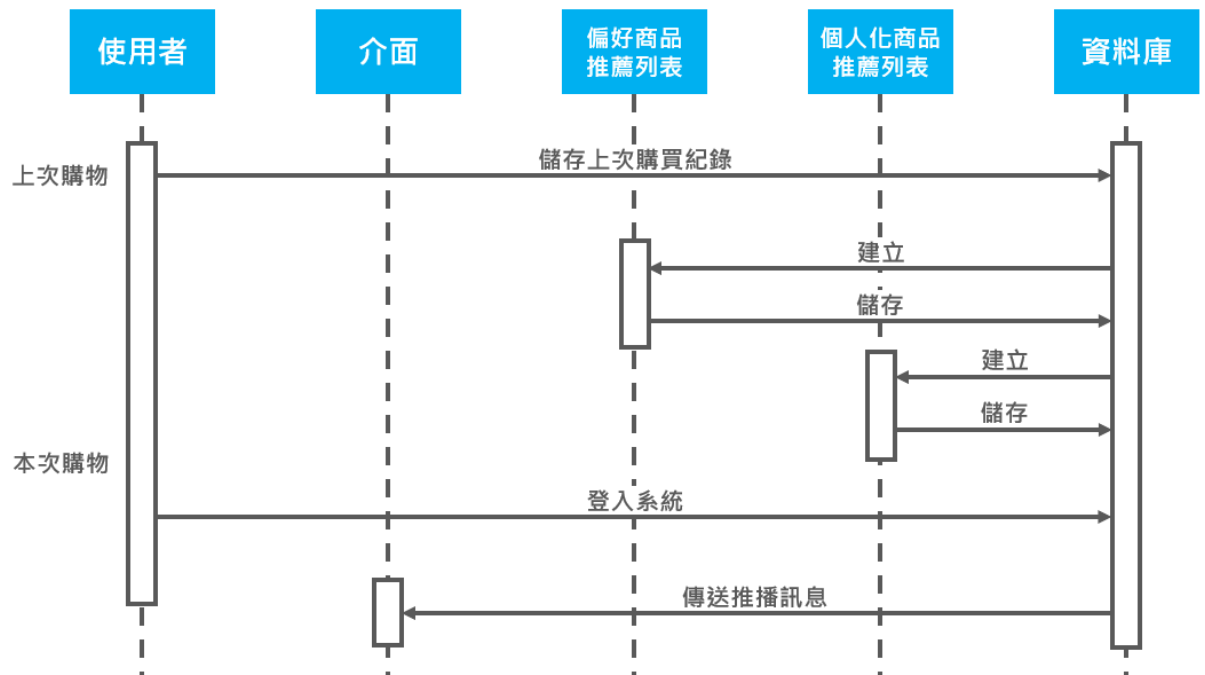


圖 3.18、系統循序圖

第四章 系統介面介紹

「銀髮族之個人化購物推播 APP」介面提供五種服務，分別為「喜好商品推播」、「個人化商品推播」、「商品資訊查詢」、「購物車」、「消費紀錄查詢」，其中，因為有室內定位軟體服務，得以驅動優惠訊息的推播，所以能夠觸發銀髮族消費者的購買動機與意願，且會取得該會員的購買紀錄，得以推算購買週期與喜愛商品等，介此驅動個人化訊息推播。



圖 4.1、系統登入畫面

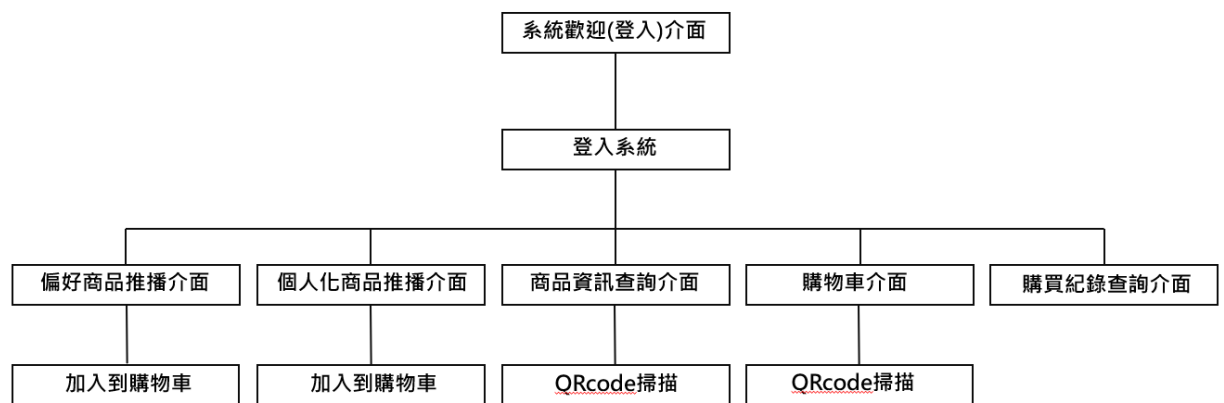


圖 4.2、用戶端系統介面圖

4.1 用戶端介面介紹

4.1.1 偏好商品介面：根據用戶的購買偏好，會收到與用戶購買偏好之相關商品的推薦訊息。登入後，系統會利用藍芽感應用戶所在位置，當用戶經過偏好商品貨架附近時，系統立即發送該偏好商品之優惠訊息，可上下滑動來瀏覽商品，如圖 4.3、圖 4.4 所示。



圖 4.3、偏好商品畫面 1



圖 4.4、偏好商品畫面 2

4.1.2 個人化商品介面：根據用戶的購買週期，如果用戶在該週期性商品的推薦區間內前來賣場購物，會收到該商品之推薦訊息。用戶登入後，可以點選專屬推薦按鈕來查看個人化商品推薦。



圖 4.5、個人化商品畫面 1

回主畫面



圖 4.6、個人化商品畫面 2

4.1.3 商品資訊查詢介面：用戶可以使用 APP 內的 QRcode 掃描貨架上的商品條碼查詢該商品的詳細資訊。用戶登入後，可以點選掃描商品詳細資訊按鈕，接著掃描商品貨架上的 QRcode 來查看商品的詳細資訊。

<div> 加到購物車 回主畫面 </div>	名稱 五月花袖珍包面紙(36入)10抽
	價格 69
 <div> 10 抽 共36包 </div>	成分 100%原生紙漿
	產地 台灣
	產品說明 用心，讓每一抽都貼心 親肌感袖珍包面紙，親近肌膚，幸福感受 21.0cm × 19.5cm (CNS許可差±5%，雙層)

圖 4.7、商品詳細資訊畫面 1

<div> 加到購物車 回主畫面 </div>	名稱 林鳳營鮮乳-全脂338ml
	價格 30
	成分 100%生乳
	產地 台灣
	產品說明

圖 4.8、商品詳細資訊畫面 2

4.1.4 購物車介面：用戶可以利用 QRcode 或者瀏覽消費紀錄將商品加入到購物車內並結帳。用戶登入後，利用掃描商品詳細資訊的 QRcode 掃描商品貨架上的條碼，便可將商品加入到購物車內，也方便計算商品總價。



圖 4.9、購物車畫面 1

<img src=http://140.129.20.33/mqt/530101/1.PNG' width=100



台灣穀堡
玉溪香米
(二等米)
3kg/包

259元



三好米
花東米
1.5kg/包

129元

總價：940

<input checked="" type="checkbox"/>	林鳳營鮮乳-全脂338ml 價格：120	移除
<input checked="" type="checkbox"/>	波蜜果菜汁PET 350ml 價格：250	移除
<input checked="" type="checkbox"/>	中興金饌中興米-4kg 價格：400	移除
<input checked="" type="checkbox"/>	日本北海道洋蔥 價格：50	移除

[專屬推薦](#)[掃描商品
詳細資訊](#)[購買紀錄](#)[登出](#)

圖 4.10、購物車畫面 2

4.1.5 購買紀錄查詢介面：用戶可以利用該介面查看自己歷次的購物紀錄，並將商品加入到購物車內。



圖 4.11、購買紀錄查詢畫面 1

回主畫面					
圖示	No	名稱	日期	數量	金額
	10077941	中興金饌中興米-4kg	2017-11-25	1	400
	10001397	林鳳營鮮乳-全脂338ml	2017-11-25	2	60
	30006968	五月花三層盒裝面紙120抽*5	2017-11-18	1	125
	10001397	林鳳營鮮乳-全脂338ml	2017-11-18	2	60

圖 4.12、購買紀錄查詢畫面 2

4.2 商家端介面介紹

賣場方可經由商家端登入介面來管理賣場的商品資料表以及會員資料表，商品資料表以及會員資料表皆包含新增、修改、刪除三種功能。

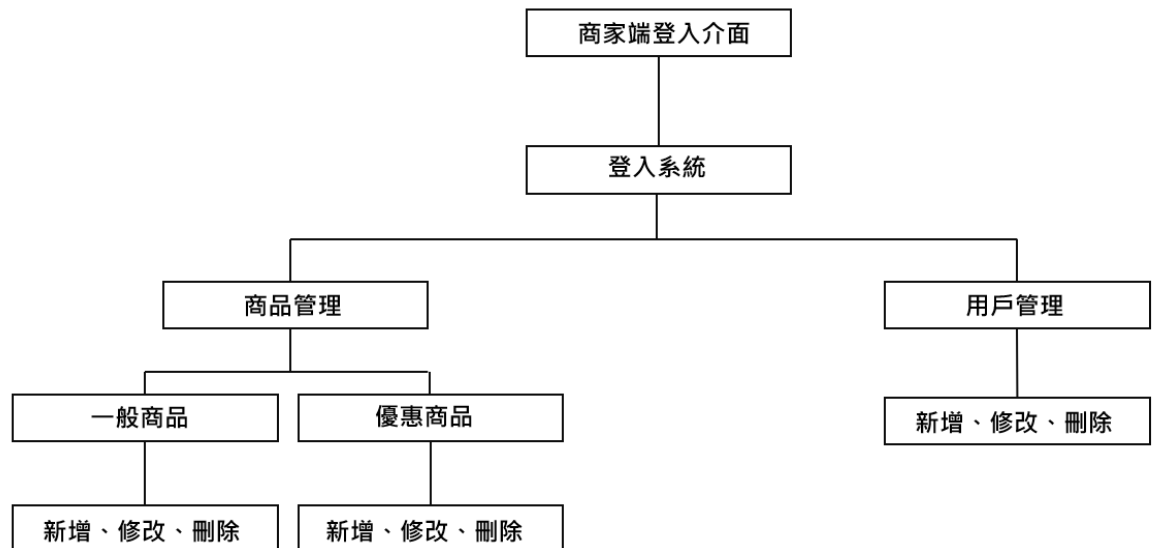


圖 4.13、商家端系統介面圖



圖 4.14、商家登入畫面



圖 4.15、商家管理系統畫面



圖 4.16、商品管理系統畫面



圖 4.17、商品新增畫面

商家管理系統

歡迎 小豆！

登出

修改

編號：

名稱：

圖片：

資料：

小分類：

儲存

一般商品

新增

修改

刪除

優惠商品

新增

修改

刪除

圖 4.18、商品修改畫面

商家管理系統

歡迎 小豆！

登出

刪除

編號：

確認

一般商品

新增

修改

刪除

優惠商品

新增

修改

刪除

圖 4.19、商品刪除畫面

第五章 總結

5.1 結論

「銀髮族之個人化購物推播 APP」系統結合偏好商品推播、個人化商品推播、商品資訊查詢、消費紀錄查詢、購物車五大功能，根據購買紀錄，了解銀髮族的生活習慣，可以有效防止老人家在單次消費中忘記購買某項商品，不僅重視銀髮族對商品的週期性需求及偏好程度，亦考慮銀髮族於不同時間對不同商品的需求狀況並強化銀髮族消費習性的重要性，改善以往傳統行銷策略，提高銀髮族購買意願並增加其他商品的銷售機會，同時依據用戶不同不同的需求及偏好，適時地主動推薦適合個人的商品，讓銀髮族在商場內購物，不需要倚靠晚輩就能自己購物，以此增加銀髮族於單次消費購買更多商品，增加賣場業績，使賣場與銀髮族兩者都能互惠利。

5.2 未來展望

「銀髮族之個人化購物推播 APP」系統雖然能針對每位用戶做個人化分析並推薦個人化訊息，但仍無法百分之百掌握用戶的消費習慣及偏好，期待未來能夠將其補足，以下提出未來研究之方向：

1. 加強資料分析：資料分析及演算法不夠精確，所以無法百分之百掌握用戶的消費習慣及偏好，未來可加強系統對資料的分析，找出最佳的演算法，以提高用戶推薦的準確率。

2. 「銀髮族之個人化購物推播 APP」系統普及率：現今零售業市場競爭激烈，消費者的選擇性多樣，鮮少有顧客只購買某家賣場之商品，可能導致資料收集不足、資料不完全、樣本數過少，使得推薦成效降低，銀髮族購物車系統必須拓展多家賣場，才能收集到更完整的資料，提高系統推薦的精確度。
3. 結合條碼支付，打造無人化商店：在不須使用現金、支票、信用卡的情況下，用戶可以使用賣場購物車上平板的「銀髮族之個人化購物推播 APP」支付賣場各項商品，利用賣場推車上的條碼機刷商品條碼，即可立即付款，無須再經過收銀台排隊結帳，省時又方便，賣場也能夠在出入口設置條碼感應器，以防止用戶將未結帳之商品帶出賣場外。
4. 與宅配業者合作：銀髮族在賣場選購完商品後，宅配業者會將商品宅配到府，減少銀髮族提重物所造成的負擔。
5. 增加導航功能：原本「銀髮族之個人化購物推播 APP」就具備藍芽定位，再新增導航功能，用戶可先點選欲購買之商品，然後開啟導航，規劃最佳路徑，不僅節省時間，也能大大降低銀髮族的體力消耗。

參考文獻

- [1] Pei-Jung Tsai(2008), “The Personalized Recommendation with Bundling Strategy Based on Product Consuming Period”.
- [2] Chang Che-Ming(2003), “Recommendation System for Web Resources Based on User Preference Categorization”.
- [3] Kit-To Lao(2016), “Integrating RFM and CAI Tools for Analyzing Customer Value: The Application of Supermarket Big data”.
- [4] Beni Mellal(2015), “Combining RFM Model and Clustering Techniques for Customer Value Analysis of a Company selling online”.
- [5] Yashwant Singh Patel and Divya Agrawal and Laxmi Soumya Josyula(2016), “The RFM-based Ubiquitous Framework for Secure and Efficient Banking”.
- [6] Jagadeesan.M and Revathy Raman and Rekha.S(2012), “Group Recommender Model for Boosting and Optimizing Customer Purchases”.
- [7] Young Sung Cho and Song Chul Moon and Si Choon Noh and Keun Ho Ryu(2012), “ Implementation of Personalized Recommendation System using k-means Clustering of Item Category based on RFM”.
- [8] Jan Panus and Hana Jonasova and Katerina Kantorova and Martian Dolezalova and Katerina Horackova(2016), “Customer segmentation utilization for differentiated approach”.