

東海大學資訊管理研究所
碩士學位論文

建置智慧購物空間：以家居零售業為例

Developing a Smart Shopping Space :

A Case Study of Home Furnishing Retailer



指導教授：陳佳楨 博士

研究生：曾華煌 撰

中華民國 102 年 01 月

碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在東海大學_____資訊管理_____系(所)

_____101_____學年度第_____一_____學期取得碩士學位之論文。

論文名稱：_____建置智慧購物空間：以家居零售業為例_____

同意 不同意

本人具有著作財產權之論文全文資料，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，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容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。

指導教授姓名：**陳佐楨**

研究生簽名：**曾堃煌**

學號：G99490034

(親筆正楷)

(務必填寫)

日期：民國 102 年 1 月 24 日

東海大學資訊管理學系碩士學位

考試委員審定書

資訊管理學系研究所 曾華煌 君所提之論文

建置智慧購物空間：以家居零售業為例

經本考試委員會審查，符合碩士資格標準。

學位考試委員會 召集人：陳 宜 輝 (簽章)
委 員：陳 宜 輝
吳 嘉 心
林 正 澤
陳 牧 言
陳 依 桓

中 華 民 國 1 0 2 年 1 月 1 0 日

誌 謝

兩年多一些的碩士班劃下了句點，首先最感謝家人的關心與支持，雖然我總是出門像走失，但我依然心繫著我最愛的把拔馬麻，衷心感謝父母慈恩，讓我在求學之路上無後顧之憂。

感謝指導老師陳佳楨博士及師丈的費心指導，除了教導許多學術上的知識外，更啟發我往後做人處事應有的態度，鼓勵我出國參加國際研討會，讓我的碩士生涯多了點不一樣的歷練，謝謝口試委員的諸多建議與寶貴意見，補足了論文上的一些缺失，讓這份研究能更加完善，在此特別感謝。

感謝只陪我兩年就先跑走的碩士班同學們：姿菁、小草、Kaeol、甜甜、莎白、小欽欽、小P、企鵝、居居、筱婷，但也是有夠義氣的夥伴陪我一起走完！以及一起在 403 打滾的學長姐學弟妹們，讓 403 時時充滿歡笑但也不失一間研究室的風範，還有在我碩一時對我照顧有佳的大學長 123，第一次一個人到外地讀書，學長的照顧使我倍感溫暖，讓我過了最快樂的碩一時光，承襲著學長對我的照顧，在我升上碩二之後當然不忘照顧我的好學妹小佩璇，謝謝妳總是有許多貼心及窩心的小便條，以及在我最後一關時給我的最大幫助，還有宗維及小白，在我論文系統上給予最強力的技術指導，與學弟帥蔡坤一年半的同居生活，那段每晚一起唸英文算數學的日子，我會想念的！還有一群從國中到現在的好朋友們，不時地給我加油打氣，讓我能撐過最後這一年最難熬的時期，甚至還一起來台中幫我過生日及慶祝畢業，謝謝你們這些傢伙！

要感謝的人太多太多，衷心的感謝所有幫助過我以及默默關心我的人，僅將所有感謝與祝福寫成這份論文，獻給我所有的朋友們，由衷感謝。

曾華煌 謹致於

東海大學資訊管理學系

中華民國 102 年 1 月 23 日

論文名稱：建置智慧購物空間：以家居零售業為例

校所名稱：東海大學資訊管理學系研究所

畢業時間：102 年 01 月

研究生：曾華煌

指導教授：陳佳楨

論文摘要：

隨著現代人生活習慣的改變以及生活品質的提高，越來越多的人有能力投入更多費用在居住環境上，在品質上也是相當要求。為了滿足現代使用者的家用商品需求選擇，家居零售業快速成長，競爭也相當激烈。若能將家居賣場導入新的資訊技術，使使用者能更輕鬆的在賣場購物，感受所帶來的便利性，而無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification System, RFID)的讀取快、辨識度高等優點即能提供這些服務，提高使用者的購物滿意度及對賣場的忠誠度，將是一項相當重要的指標。

本研究使用 RFID 技術開發一套家居零售業購物系統，欲購買商品時，將欲購買商品透過 RFID 感應至智慧購物機，確認購買商品數量及金額，提供相關商品做為推薦，在購買的過程中也能在裝置上對採購商品進行刪除及編輯數量，不需要像傳統賣場將商品放入購物車，避免人潮眾多且大型購物車的推擠碰撞，對賣場而言可以省去商品的重複擺放空間，提供更多樣化的商品擺設；並藉由智慧型手機的應用程式可得知商品資訊及商品位置圖，提供使用者更多資訊；結帳時，只要將裝置上的資料匯出至結帳處，並能輕鬆完成結帳，而這些商品資料將傳送到倉儲端進行商品備貨及裝箱，甚至是宅配到府，使用者將能很輕鬆地完成一趟採購。

關鍵字：無線射頻辨識技術、家居零售業、智慧購物。

Title of Thesis : Developing a Smart Shopping Service System : A Case Study of Home Furnishing Industries.

Name of Institute: Tunghai University, Institute of Information Management

Graduation Time : (01/2013)

Student Name : *Hua-Huang Tseng*

Advisor Name : *Chia-Chen Chen*

Abstract :

With the changes in the lifestyles of modern people and the improvement of life qualities, more and more people are capable of spending more money on their living environment; and, the needs for quality are increasing. To satisfy the modern consumers' needs for more household products choices, home furnishing retailer industry not only grows rapidly, but also faces fierce competitions. If a new information technology can be incorporated into household stores, consumers will be able to shop in the stores more easily and conveniently. Accordingly, the Radio Frequency Identification System (RFID) has the strengths of fast reading speed and high identification degree can exactly provide those services. It can increase the consumers' satisfaction and their loyalty to particular store, which is an important target for the system.

The research uses the RFID technology to develop a home furnishing retailer shopping system. When people want to buy the products, this system will detect the desired commodity and send it to the smart shopping assistant by the sensor. After confirming the total cost and quantity of each product, other related commodities are recommended. Also, the customers can delete and edit the quantity in the process of buying things without the large shopping carts' and the crowd's running into and pushing one another on the smart shopping assistant. For the shopping mall, it can save the space for more diversified commodity display. In addition, it provides the applications of the smart phone for the user to prepare the buying list in advance and then upload it. As for check-out, consumers just need to transmit the data of the commodities to the warehouse

end for preparations for, encasing, or even home delivery of the goods, so that the customers can buying all they need at one time quite easily.

Keyword : Radio Frequency Identification System, Home Furnishing Retailer, Smart Shopping



目 次

中文摘要	I
英文摘要	II
目 次	IV
表 次	VI
圖 次	VII
第一章 緒論	
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 研究流程	3
第二章 文獻探討	
第一節 RFID 介紹	5
第二節 RFID 於各行業之應用	14
第三節 家居零售業	16
第四節 智慧型手機應用程式	19
第三章 研究方法	
第一節 系統需求	22
第二節 系統邏輯架構	23
第三節 系統架構	25
第四節 系統功能說明	26
第五節 系統流程	27
第六節 系統情境圖	35
第七節 智慧型手機應用程式	37
第八節 熱銷商品系統	40

第四章	系統實作	
第一節	系統規格.....	47
第二節	智慧型手機應用程式執行畫面.....	48
第三節	RFID 購物系統執行畫面.....	52
第五章	結論	
第一節	研究結論.....	69
第二節	未來研究方向.....	70
第三節	研究限制.....	70
參考文獻	72



表 次

表 2-1 EPC 標籤標準規範.....	9
表 2-2 RFID 各頻率特性表.....	11
表 2-3 各種近距離無線通訊技術比較.....	12
表 2-4 商業營業額及年增率.....	17
表 2-5 零售業營業額及年增率.....	18
表 2-6 2011 與 2012 年智慧型手機第一季銷售量.....	20



圖 次

圖 1-1 研究流程圖.....	4
圖 2-1 RFID 事件年代表.....	7
圖 2-2 RFID 系統基本架構圖.....	8
圖 2-3 App Store 應用程式數量及累積下載數.....	20
圖 3-1 系統邏輯架構圖.....	23
圖 3-2 系統架構圖.....	25
圖 3-3 RFID 購物系統功能圖.....	27
圖 3-4 使用者端搜尋模組流程圖.....	28
圖 3-5 使用者端購買模組流程圖.....	29
圖 3-6 結帳模組流程圖.....	30
圖 3-7 商品管理模組新增/修改流程圖.....	31
圖 3-8 商品管理模組刪除流程圖.....	31
圖 3-9 商品管理模組查詢流程圖.....	32
圖 3-10 人員管理模組(員工)新增/修改流程圖.....	32
圖 3-11 人員管理模組(員工)刪除流程圖.....	33
圖 3-12 人員管理模組(員工)查詢流程.....	33
圖 3-13 人員管理模組(顧客)新增/修改流程圖.....	34
圖 3-14 人員管理模組(顧客)刪除流程圖.....	35
圖 3-15 人員管理模組(顧客)查詢流程.....	35
圖 3-16 家居零售業採用 RFID 智慧購物情境圖.....	36
圖 3-17 使用者使用智慧購物機感應商品示意圖.....	37
圖 3-18 智慧型手機應用系統資料上傳架構.....	38
圖 3-19 Asihttprequest Documentation.....	38
圖 3-20 Web Server 資料解析與儲存程式碼.....	39

圖 3-21 熱銷商品系統模式	41
圖 3-22 熱銷商品系統架構	42
圖 3-23 商品資料表	43
圖 3-24 商品銷售紀錄表	43
圖 3-25 商品種類資料表	44
圖 3-26 資料表關聯圖	44
圖 3-27 資料擷取一	44
圖 3-28 資料篩選二	45
圖 3-29 資料篩選三	45
圖 3-30 資料篩選四	45
圖 4-1 手機應用程式歡迎頁	48
圖 4-2 建立空白購物清單	49
圖 4-3 新增商品至購物清單	49
圖 4-4 成功加入購物清單及關鍵字搜尋	50
圖 4-5 購物清單上傳訊息	50
圖 4-6 熱門商品功能	51
圖 4-7 歷史清單功能	51
圖 4-8 賣場地圖	52
圖 4-9 登入畫面	52
圖 4-10 登入後通知上傳商品數量	53
圖 4-11 顯示上傳商品於追蹤清單	53
圖 4-12 登出畫面	54
圖 4-13 登出成功畫面	54
圖 4-14 購買畫面	55
圖 4-15 購買商品數量修改畫面	55
圖 4-16 修改成功畫面	56
圖 4-17 刪除購買商品畫面	56

圖 4-18 刪除成功畫面.....	57
圖 4-19 追蹤清單功能.....	57
圖 4-20 加入追蹤清單成功.....	58
圖 4-21 熱銷商品推薦.....	58
圖 4-22 熱銷商品添加成功.....	59
圖 4-23 結帳功能.....	59
圖 4-24 完成購物.....	60
圖 4-25 使用返回購買功能前.....	60
圖 4-26 使用返回購買功能後.....	61
圖 4-27 商品查詢功能.....	61
圖 4-28 商品查詢結果.....	62
圖 4-29 管理者登入成功畫面.....	62
圖 4-30 登入失敗畫面.....	63
圖 4-31 新增員工資料.....	63
圖 4-32 修改員工資料.....	64
圖 4-33 新增顧客資料.....	64
圖 4-34 修改顧客資料.....	65
圖 4-35 新增商品.....	65
圖 4-36 修改商品.....	66
圖 4-37 刪除商品.....	66
圖 4-38 使用關鍵字查詢.....	67
圖 4-39 使用庫存查詢.....	67
圖 4-40 結帳畫面.....	68

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

近年來，由於全球大環境的不景氣，經濟復甦緩慢，然而在這樣的情況下現代人在生活品質上仍有所要求，在居住環境的品質要求絲毫不馬虎，經費有限的情況下，人們開始轉往 DIY 市場發展，不但能節省花費，也能擁有家居獨特性、創造個人風格。為了滿足現代使用者的家用商品需求選擇，家居零售業快速成長，競爭也相當激烈。這些家居零售業有一些共同特色：寬敞偌大的購物環境，能夠提供顧客多樣化商品做選擇；種類齊全的家居商品，讓顧客從裡到外都能一次購足，大型家居用品與小型修繕物品都能同時購得，對於想為居家環境添購商品或改善修繕的顧客來說，是個非常方便且舒適的地方。然而，由於空間寬敞，對於想要購買某樣商品便會產生不易找尋的困擾，又或者商品往往放在不易拿取的地方；每逢假日或人潮眾多的時候，手上的大推車碰撞或者撞傷其他顧客的意外事件也時有所聞，好不容易完成了一趟購物，卻還要在將商品一次搬出購物車，為的只是做條碼感應結帳，若是比較大型的家居用品拿取更是不便，結帳後還要再放回購物車內，對於身高不夠，或者年長者將帶來極大的不便，針對這些問題我們希望能提出一些解決辦法，讓使用者能更輕鬆的在賣場購物，感受所帶來的便利性，而無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification System, RFID)的讀取快速、辨識度高等優點即能提供這些服務，提高使用者的購物滿意度，對使用者及賣場而言將是雙贏的局面。

這類型的家居零售賣場由於空間偌大，商品繁多，貨架上商品當熱銷時往往容易出現來不及補貨的情況，或是商品彼此緊鄰，架上標籤容易因為掉落或者移動而導致使用者混淆，若沒有辦法有效掌握商品的狀態，很容易造成顧客在消費上的不愉快，使用智慧購物機感應標籤的方式進行購物，整合使用者端及管理者端，並提供近年來相當熱門的智慧型手機應用程式，用來協助使用者購物，這對於使用者而言是項新的服務，並能藉此增強賣場競爭力及提高顧客消費滿意度，對於競爭激烈

的家居零售業而言，這些關鍵影響因素是相當重要的指標

第二節 研究目的

本研究利用 RFID 技術開發一套家居零售業購物系統，該系統透過在智慧購物機上的顯示器提供使用者操作，例如提供商品位置圖，讓使用者能掌握商品位置；商品購買則是使用具有讀取器的智慧購物機，感應商品前的電子標籤，讀取到標籤後商品資料會顯示在智慧購物機的螢幕上，讓使用者確認購買商品是否正確，並提供熱銷商品供使用者選擇，在購買的過程中也能在裝置上對採購商品進行刪除及編輯數量，不需要像傳統賣場將商品放入購物車，避免大型購物車在人潮眾多的狀況下推擠碰撞，對賣場而言可以省去商品的重複擺放空間，提供更多樣化的商品擺設，並藉由智慧型手機的應用程式，可以讓使用者事先建立購物清單並且上傳，到了賣場使用智慧購物機便能將所建立的購物清單列出，可以節省相當多尋找商品的時間，並且也提供賣場商品位置圖，用來協助使用者購物；結帳時，只要在智慧型購物機按下結帳功能，就能將資料送出至結帳處，再到結帳處感應會員卡，便將所購買的商品呈現在結帳處，付款完成結帳，而這些商品資料將傳送到倉儲端進行商品備貨及裝箱，甚至是宅配到府，使用者將能很方便且愉快地享受這趟購物，針對以上所描述的情境，以下幾點為本系統所開發的目的：

壹、創新購物模式：利用智慧型手機應用程式建立購買清單，在使用智慧型購物機登入後，便能直接將購買清單載入，如此一來就不必將商品放入購物車，而是用感應商品上的電子標籤，將購物資訊存入購物機內。

貳、節省賣場空間：只需在商品上擺設一個電子標籤做為感應用，省去的空間可以增加商品的擺設種類，也能避免擺設的商品過高使用者取放不易。

參、提供購物資訊：從購物機上能清楚了解目前的購買商品資訊、數量及金額，也提供查詢特定商品的詳細資訊，並提供熱銷商品作為購買

的參考。

肆、簡化結帳流程：使用者購買清單能直接在結帳處被讀出，直接完成結帳，倉儲端進行商品備貨裝箱打包的服務，使用者能選擇自取或者宅配服務。

第三節 研究流程

本研究的研究流程如下，如圖 1-1：

1. 確定研究主題及範圍：本研究的主題將以 RFID 及家居零售業為主軸，透過資料蒐集及文獻探討來確定研究的內容及範圍。
2. 文獻探討：廣泛蒐集閱讀國內外 RFID 的技術規格及應用情形，並著重於應用面的探討，找出 RFID 在那些產業的應用優勢，並研擬導入之可能性。
3. 系統分析：本系統的導入對象為家居零售業，將針對該產業的特色及需求來執行系統分析的動作，依照所分析的結果進行系統建置。
4. 系統建置：依照系統分析的需求及目標來建置，並在建置完畢之後進行系統測試。
5. 系統測試：將完成建置的系統進行詳細的系統測試，以確保每一項執行都能依照當初所規劃的結果呈現，避免錯誤發生。
6. 結論：最後提出本研究的結論、研究限制及未來研究方向，以供未來這類型研究參考。

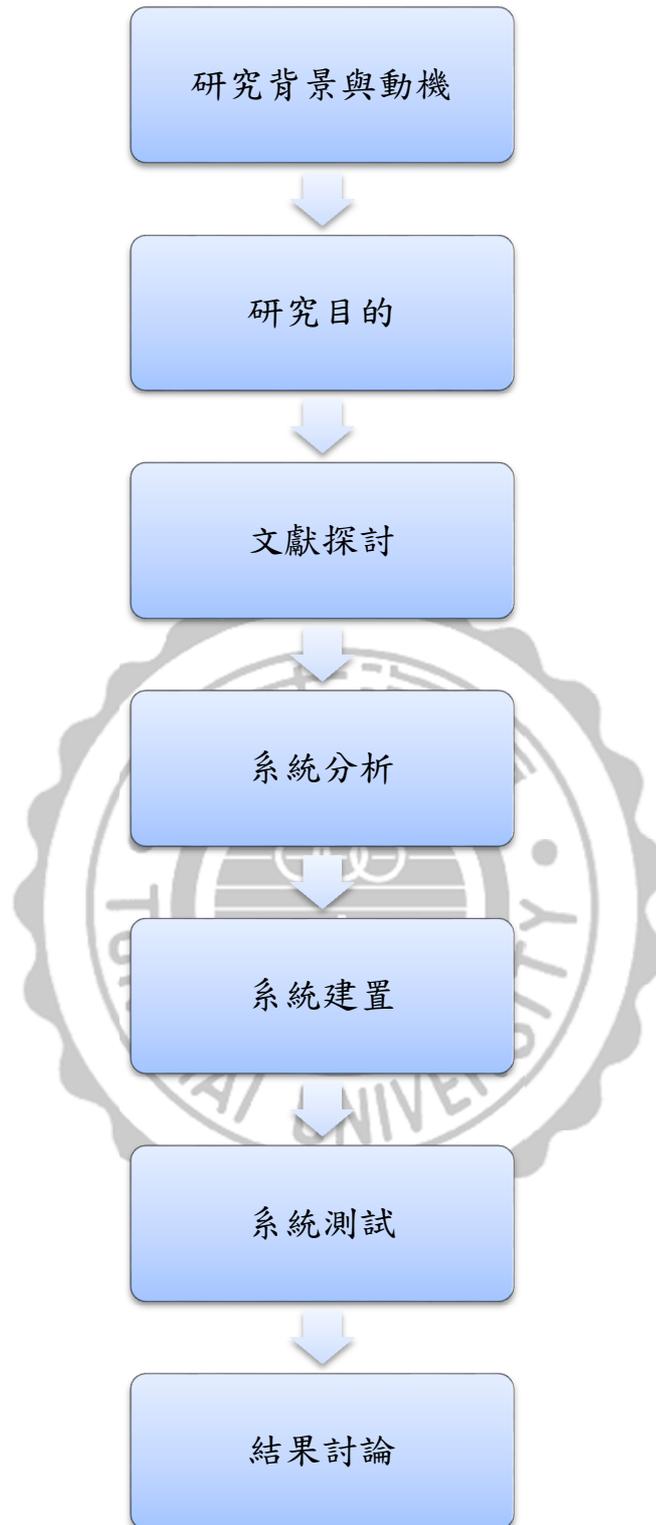


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻探討

第一節 RFID 介紹

壹、RFID 簡介

RFID 是一種非接觸式的自動辨識技術，利用無線電波來進行資料的傳輸，近年來這項技術越來越熱門，在全球最大零售商美國沃爾瑪(Wal-Mart)的倉儲管理系統於 2003 年決定採用 RFID 後，RFID 迅速的受到極大的關注(Sellitto, 2007)，目前已經被應用在許多領域及產業，如動物晶片、寵物及畜牧管理、門禁管理、圖書管理、供應鏈管理、物流業、零售業、醫療、國防工業、農業等等，將人們日常生活帶向 U 化社會，也就是「Ubiquitous」無所不在的生活，更被喻為本世紀十大重要技術之一(CNN.com, 2003)。

RFID 最早可追溯到 1950 年代二次大戰時期英國軍方所使用，為了避免誤擊的可能性發生，而採用了一套敵我辨識(Identify Friend or Foe, IFF)的技術(Moradpour, 2005)，為了辨別飛機為敵方或我方所有，我方飛機上裝有主動式標籤(Active Tag)，當雷達發射訊號時，若為我方飛機的標籤接收到訊號，則會給予適當回應，則可判定為我方飛機；反之若未接收到該飛機的回應時，則判定為敵機。此項技術仍為世界上飛機航安管制系統的重要概念(Landt, 2001)。

1960 年代開始有了商業的應用，由 Checkpoint 及 Sensormatic 兩間公司所開發的電子商品監控標籤(Electronic Article Surveillance, EAS)，其標籤只有 1bit，狀態只有 1 和 0 兩種，1 代表未消磁，0 代表消磁，在結帳時商品會被裝置消磁，當物品經過 EAS 系統的門口時，EAS 系統能自動檢測標籤是否消磁，發現未消磁標籤，系統會發出警告，以防止物品被竊(Landt, 2001)。

1970 年代，RFID 開始被大量應用在各種不同領域，美國許多公司、政府部門及學術機構也都展開積極的研究，1973 年產生了第一個重複讀寫主動式標籤及開鎖之被動式標籤專利，1978 年首度出現將 RFID 標籤植入乳牛皮膚中，不但可以辨識乳牛身分，更能記錄乳牛體溫(中央研究院計算中心，2007)。

1980 年代，美國主要應用於交通運輸、門禁管制及動物追蹤，許多公司希望能將 RFID 標籤體積縮小，以便能應用在員工識別證上，1987 年在挪威出現了第一個道路電子收費系統(Electronic Toll Collection, ETC)(Site, 1990)

1990 年代，美國 IBM 公司拿到超高頻(Ultra High Frequency, UHF)專利，1991 年加拿大也建立了 ETC 系統，在歐洲也有相當多與 RFID 有關的應用，包括鐵道網的應用和存取的控制(Roberts, 2006)。目前美國許多州都已經設置了電子收費系統。

2003 年 RFID 被 CNN 列為 21 世紀十大重要技術之一，美國零售商龍頭 Wal-Mart 並於 2003 年宣佈導入 RFID，並於 2005 年正式運用於物流管理(Sellitto, 2007)，美國國防部也透過 EPC 進行 RFID 的應用，至今如微軟、昇陽、惠普、甲骨文、Tesco、CVS、Metro AG 等國際知名大廠看好 RFID 的商機，陸續投入研發，2005 年的愛知博覽會、2006 年德國世界盃足球賽、2008 年北京奧運及 2010 年的上海世博會等世界級的活動皆採用 RFID 門票，RFID 技術能提高防偽功能避免偽造，大幅增加通關入場時間，隨著 RFID 的廣泛應用，將能帶給使用者更多更方便的服務(上海世博，2010；北京奧運，2008；愛知博覽會，2005；德國世足，2006)。

目前在台灣最普遍也是最為人所知的應用，首推 2002 年由台北捷運公司於所推行的捷運悠遊卡，是屬於交通票證的應用，並結合電子錢包的小額付款，讓民眾出門在外搭乘大眾運輸工具及小額消費都只需要一卡在手，即能滿足生活所需(臺北大眾捷運股份有限公司，2012)，2004 年在工研院及經濟部主導下成立「RFID 研發及產業應用聯盟」，於 2006 年經濟部成立「RFID 公領域應用推動辦公室」，以「居家與公眾安全」、「貿易通道安全」、「航空旅運應用」、「食品流通安全」及「健康與醫療應用」等五項應用作為示範，協助公領域將 RFID 技術應用及整合，另外由工研院無線射頻辨識中心提供技術支援，負責開發 RFID 技術及與世界標準接軌(RFID 公領域應用推動辦公室，2006)。2009 年立法院通過「電子票證發行管理條例」，將發行量最大、普及率最高的悠遊卡與電子錢包結合，開起民眾小額付費的消費模式，2012 年 ETC 高速公路電子收費系統也採取具有 RFID 晶片的電子標籤，

並於 2013 年底正式取代人工收費(遠通電收，2012)。

根據上述的 RFID 年代事件表，繪製成時間軸方式呈現，如圖 2-1 所示。



圖 2-1 RFID 事件年代表

資料來源：Landt, 2001

貳、RFID 架構

RFID 主要是由四個部分所組成，標籤(Tag)、讀取器(Reader)、中介軟體(Middleware)和應用系統(Application system)，如圖 2-2，其運作原理是由讀取器發射某一個特定頻率的無線電波到標籤上，透過接收無線電波能量來驅動標籤內的電路，標籤則將內部所儲存的資料回傳至讀取器，而讀取器接收到來自標籤的資料後，再將資料傳至中介應用系統做應用(Finkenzeller, 2003; Hassan, 2006; Shepard, 2005)。

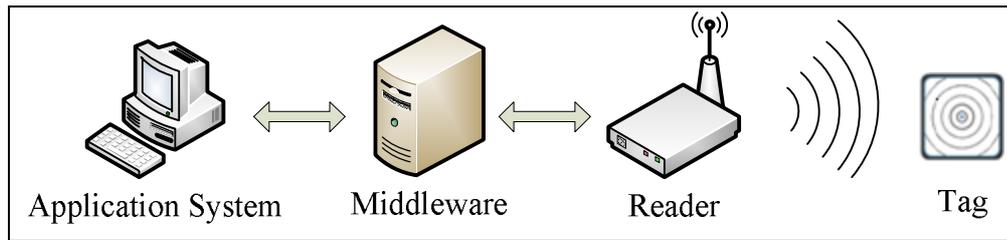


圖 2-2 RFID 系統基本架構圖

一、標籤

也稱作電子標籤，是一種由控制電路、微處理器、無線通信天線與記憶體所封裝而成的無線通信 IC，並且可以依照使用需求來設計，以因應不同的場合與環境，依照有無電力提供可分為主動式標籤(Active Tag)和被動式標籤(Passive Tag) (Asif, 2005; Ollivier, 1995)。

1. 主動式標籤(Active Tag)

主動式標籤內部有電力的供應，能夠主動的偵測附近是否有讀取器所發射出來的呼叫信號，並且會將內部資料傳送給讀取器，讀取距離最長，能儲存的記憶體容量也較多。

2. 被動式標籤(Passive Tag)

被動式標籤本身不具備電力，傳送資料所需的電力來自於讀取器所發出的訊號產生磁場，驅動內部電路與天線產生電力來啟動標籤裡的 IC 晶片，並將資料回傳至讀取器，讀取距離較短，但價格最為低廉。

標籤根據電源的供應方式分為主動式標籤、半被動式標籤及被動式標籤等三類，主動式標籤因為具備電源，可自行發送電波，因此讀取距離較長，半被動式雖然也具備電源，但該電源作為監測環境之用，對環境的抗干擾能力也比較佳，若要傳送資料則與被動式標籤一樣，需要讀取器發送電波來驅動內部電路與天線產生電力來啟動標籤。

針對 RFID 電子標籤有訂定一套分類準則，從 Class0、Class1、Class2、Class3、Class4 等五類(Kleist, Chapman, Sakai, & Jarvis, 2004)，如表 2-1 所示。

表 2-1 EPC 標籤標準規範

名稱	記憶體	電源	用途	特性
Class0	只供讀取(Read only)	被動式感應耦合	商品防竊	1 位元資料量
Class1	一次性(Write Once)	被動式感應耦合	商品識別	EPC 識別碼
Class2	讀/寫(Read/Write)	被動式感應耦合	資料紀錄	EPC 識別碼，存取驗證控制
Class3	讀/寫(Read/Write)	半被動式感應耦合	環境監測	需讀取器發射能量驅動讀寫
Class4	讀/寫(Read/Write)	主動式感應耦合	無線感測器	內建電池能主動傳遞訊息

資料來源：本研究整理

1. Class0：為最基本標籤，該標籤於生產時便已經將辨識產品碼植入標籤 IC 晶片內，且無法變更。
2. Class1：該標籤生產時並無寫入任何資料，使用者只能對標籤寫入一次資料，寫入後無法進行任何變更。沃爾瑪於 2005 年 1 月要求供應商進貨貼上 EPC Class1 標籤。
3. Class2：可重複讀寫，適合用於儲存更多貨品資料，如日期、產地及編號等等，記憶體容量也相對較多。
4. Class3：內建電源及感測器，用於監測環境，能偵測如溫度、氣壓等環境數據。
5. Class4：內建電源，使該標籤如同一個天線，能主動發出訊息溝通。

二、讀取器

讀取器依照感應距離可分為以下類型(陳宏宇，2004):

1. 近耦合系統(Close Coupling System)

又稱為強耦合系統，標籤必須很靠近讀取器才能感應，讀取距離為 0.1~1 公分，操作頻率為 0Hz(DC 值)到 30MHz，Tag 所需要的電源來自讀取器所發射的電波，主要應用在安全性需求較高的近距離感應系統上，例如電子門禁系統、非接觸式智慧卡。

2. 遠耦合系統(Remote Coupling System)

操作距離可達一公尺，操作頻率在 135KHz、6.75 MHz、13.56MHz、27.125MHz，操作頻率在 135KHz、6.75 MHz、13.56MHz、27.125MHz，標籤電源主要是透過讀取器所發射之無線電波。由於距離越遠，感應到的能量就越小，為了提供足夠的能量，距離越遠所需之操作頻率就必須越高。

3. 長距離系統(Long Range System)

感應距離可達 10 公尺，操作頻率為 2.45GHz、5.8GHz 及 24.124GHz，屬於微波(Microwave)範圍，也由於距離較遠，標籤必須內含電源供應以提供 IC 晶片與天線所需之操作電源。

三、中介軟體

中介軟體是介於 RFID 硬體端及後端應用程式之間的橋樑，負責兩邊的相關運作，其功能如下(Finkenzeller, 2003; Hassan, 2006; Shepard, 2005):

1. 資訊傳遞的橋樑

介於 RFID 硬體與後端應用系統之間的橋樑，負責資料的雙向溝通，使用者及後端應用系統可以透過中介軟體對 RFID 硬體進行通訊，使架構更加完整。

2. 資料過濾及解讀

中介軟體負責將由 RFID 硬體所接收而來的資料進行解讀，並傳送到後端應用系統；而後端應用系統亦能將資料與指令轉譯成 RFID 硬體所能了解的格式，傳到前端進行通訊。

3. 資料路徑整合及最佳化

中介軟體能整合所收到的資料，並進行最佳化的資料傳遞，使 RFID 的運作更有效率。

4. 訊息排序

後端應用程式依據應用的不同會搭配其他的應用系統，這些複雜的資料流需要中介軟體負責銜接各種通訊作業。

四、應用系統

透過有線或無線的方式從讀取器接收來自標籤的資料，這些資料依照使用者的需求不同而有各式的應用，例如進銷存管理系統、人力資源管理系統、生產管理系統，保全管理系統等等，這些資料會在儲存到資料庫，以供資料儲存會日後所需之用，有時候在架構比較簡單的系統上，中介軟體與後端應用系統並沒有做區分，而這些後端應用系統就必須扮演起中介軟體的角色。

參、RFID 的頻率

RFID 依照使用的頻段加以分類，共可分為四類：低頻(Low Frequency, LF)、高頻(High Frequency ,HF)、超高頻(Ultra High Frequency ,UHF)及微波(Microwave, MW)，表 2-2 為各頻率之特性。

表 2-2 RFID 各頻率特性表

頻率	低頻(LF)	高頻(HF)		超高頻(UHF)		微波(MW)	
常用頻段	125~134 KHz	13.56MHz		433MHz 860~960MHz		2.45GHz 5.8 GHz	
運作方式	被動	被動	主動	被動	主動	被動	主動
識別距離	<0.5m	<0.5m	1M	3-10M	>10M	3-10m	>10M
記憶容量	64-1k	8k-128k		64k-512k	-	16k-64k	-
感應方式	電磁感應	電磁感應		微波共振		微波共振	
通訊速度	4 Kps	27 Kps		640 Kps		40 Kps	
讀取速度	慢	中		中		快	
指向性	廣	廣		中		窄	
國際標準	ISO11784 ISO11785 ISO18000-2	ISO/IEC 14443	ISO/IEC 15693	ISO/IEC18000-7 ISO/IEC18000-6		ISO/IEC 18000-4	
應用例	動物晶片 畜牧管理 寵物管理	Smart Card	門禁卡 進出控制	貨架棧板管理 全球供應鏈管理		防偽 人員辨識 高速公路電子收費	

資料來源：本研究整理

肆、近距離無線通訊技術比較

近年來，網路及通訊技術的發展快速，無線通訊技術成為下一個注目的焦點，

以下表 2-3 為幾個常見的無線通訊技術，並做比較(Shepard, 2004)：

表 2-3 各種近距離無線通訊技術比較

	WIFI	ZigBee	Bluetooth	NFC
頻率	2.4GHz	2.4GHz、868MHz(歐洲) 915MHz(美國)	2.4GHz	13.56MHz
範圍	100M	10~75M，當傳輸速率 28bKps 可達 134 公尺	1~100M	0~20CM
速度	54Mbps	10~250Kbps	1Mbps	106、212、424Kbps
安全 協定	WEP、WPA	RFC3610		ISO/IEC7816、EMV
安全 模組	RC4、AES	AES	SAFER、E0	3-DES、AES、ECC、 RSA
安全性	低	中等	高	極高
國際 標準	IEEE 802.11b IEEE 802.11g	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.1x	ISO/IEC 18092(ECMA340) ISO/IEC 21481(ECMA352)

資料來源：本研究整理

WIFI(Wireless Fidelity)是一個無線區域網路(Wireless Local Area Networks, WLAN)的技術，正式名稱為 IEEE802.11b，也是屬於近距離無線通訊，速率最高可達 54Mbps，頻率為 2.4GHz，涵蓋範圍可達 100 公尺左右，但安全性較差。

ZigBee 是一種短距離低傳輸率，架構簡單的無線通訊技術，耗電量約 0.5mW 至 1mW 之間，其傳輸距離約數十公尺，傳輸速率約 10~250Kbps，為一種 Master/Slave 雙向通信的網路架構，其具備以下特性：(1)低耗電：透過電池可維持 6 至 24 個月。(2)可靠度高：有資料傳送時立即傳送，並進行雙向確認，提高資料傳輸的可靠度。(3)高度擴充性：一個 ZigBee 網路可包含 255 個網路節點。

Bluetooth 是一種低成本低耗電的近距離無線通訊技術，每個藍芽裝置有一個唯一根據 IEEE802 標準所制定的 48-bit 位址，其網路容量可達 8 個 Bluetooth 裝

置，可以一對一或一對多的來連結，傳輸速率每秒 1~2MB 傳輸範圍約 10 公尺，且傳輸時可設定加密，每分鐘頻率變換一千六百次，因此不容易被截收。

伍、RFID 的優點

由於 RFID 系統的技術日趨成熟，成本下降，具有發展潛力，許多產業逐漸重視，與其他的辨識技術，RFID 系統有以下幾項優點(Attaran, 2009; Fink, 2008; Kinsella, 2005)：

1. 縮短作業時間：由於辨識速度快，對於倉儲流通作業能有效減少時間。
2. 無方向性的辨識：辨識時可以不用根據方向的讀取資料。
3. 辨識速度快：讀取資料的時間極短，能夠有效提高工作效率。
4. 不須電池：由於 RFID 是透過電磁或電波所產生的磁場產生電力。因此不必另外提供電力或充電。
5. 安全性高：標籤內的資料是以晶片製作，讀取時可以進行加密，或者具有加密電路及演算法加密等技術，不容易被竊取及偽造。
6. 辨識距離長：辨識的距離可以根據應用的需要選擇不同的操作頻率，以及主動式或被動式標籤，辨識距離從數公分到數公尺都有。
7. 資料讀取正確：具有資料讀取正確的特性，辨識度高。
8. 可讀可寫：RFID 感應器不但可以讀取標籤內的資料，也能將資料寫入標籤內。也因為可讀可寫的特性，讓 RFID 的使用範圍更加廣泛。
9. 可重複使用：RFID 具有覆寫的功能，因此標籤可以重複回收再使用。
10. 具有穿透性：能夠隔著非金屬的物質進行通訊，例如塑膠、紙質等。
11. 環境容忍度佳：對於髒污、溫度、磨損、濕度等環境具有一定的忍耐力，即便在昏暗的情況讀取也不成問題。
12. 記憶容量大：依照標籤的規格不同具有大小不等的容量，但較其他非電子標籤是相對具有較大容量的。

第二節 RFID 於各行業之應用

RFID 最大的好處在於能夠將標籤貼於個別產品或多個產品上，並使用 RFID 讀取器進行一次大量的掃瞄，比起傳統條碼式的單一掃描更加有效率，而 RFID 技術能有效提高如零售業、製造業、物流業、醫療保健，及政府等行業的供應鏈效率，以下行業能從 RFID 技術中獲取效益。

1. 供應鏈管理

在供應鏈中，RFID 被用於追蹤辦事室、實驗室、倉庫、托盤和貨櫃箱的資產，如飛利浦在亞洲 RFID 計畫中，在晶圓套及包裝紙箱上加上標籤，透過標籤追蹤，以控管台灣高雄製造廠及香港亞太區配銷中心之間的貨物往來，改善生產與配銷供應鏈的作業流程，增加貨品庫存週轉率，縮短補貨的前置時間，提升交貨的可靠性及倉儲效率，如此一來客戶的服務品質便能有效提升(皇家飛利浦電子公司，2008)。

2. 製造和倉儲

RFID 的應用可在製造過程中追蹤零件和追蹤組裝項目等，如在台灣燦坤公司北區物流中心中，本身也有生產工廠，從生產(製造)、倉儲(配送)到門市(零售)這一連串的流程能夠串接起來，將有助於公司的整體物流體系的健全，而 RFID 將導入於倉儲管理中，將有助於貨品管理效率提高、減少人為錯誤、快速定位、防盜等功能(張茂榮 & 潘啟銘，2004)。

3. 零售業務

快速提高追蹤庫存損失，更準確的掌握出貨量，卸貨時間的減少等經常被引作採用 RFID 技術主要的影響因素，全世界龍頭零售商美國沃爾瑪(Wal-Mart)，運用 RFID 技術則可以做自動化無線貨物辨識、快速盤點，隨時掌握貨物數量、降低庫存、減少人力、避免存貨及人力成本的浪費(Walmart, 2012)。

4. 食品業

RFID 技術可以提供可追溯性，減少召回成本及提高製造能力，例如將 RFID 技術導入到迴轉壽司餐廳中，利用 RFID 能夠即時監控的特性，在迴轉壽司的盤子上裝設電子標籤，並在迴轉台上設置讀取器，若壽司在迴轉台上超過圈數則發出通知撤下，以保持壽司的新鮮度，廚師也能根據螢幕上顯示在旋轉台上壽司的種類及數量來製作壽司，也能掌握庫存量，服務員能用手持式 PDA 直接掃描顧客所食用的盤數作列單，顧客只要拿個單子結帳即可(Ngai, Suk, & Lo, 2008)。

5. 畜牧業

RFID 技術可透過將乳牛植入標籤作為安全識別之用，並追蹤動物的食物和其位置，如 2008 年艾迪訊科技與中華民國乳業協會所承辦的 RFID 無線射頻辨識技術應用中的乳牛場專案計畫，於多家牧場導入應用系統，建立乳牛個體識別、監控乳牛健康，提供數據分析，e 化的牧場管理系統能更有效的管理牧場(艾迪訊科技，2008)。

6. 醫療保健

RFID 可用於保健行業提高產品質和可靠性，可作為給予藥物人員與藥物患者的重要連結橋梁，2003 年國內爆發 SARS 疫情，工研院系統中心進行「醫療院所接觸史 RFID 追蹤管制系統」技術開發，可迅速追查和隔離可能受到感染的人，大為縮短目前需要至少兩天的追蹤時間至 20 分鐘內，在分秒必爭的醫療救護中扮演重要的協助角色(張慈映，2004)。

7. 安全追蹤

無論是病人或嬰兒在醫院的追蹤管理，顧客在娛樂場所的追蹤管理、執法應用及產品零件追蹤等，生活周遭皆有其應用，如臺北醫院開發一套貴重儀器管理系統，將主動式 RFID 標籤貼在移動式貴重儀器上，用來避免醫護人員沒有登記就取出貴重儀器或忘記歸還，防止醫療儀器未經授權使用(台北醫院，2010)。

8. 包裹和零件監控

RFID 的標籤具有追蹤及監控的功能，貨運公司 DHL 日前宣布，到 2015 年每年將超過 1 億包放置 RFID 標籤，該公司的目標是透過減少書面工作和資料收集工作，更嚴密地控制貨物、降低成本和改善營運情況。而 RFID 也可用於行李在航空運輸環境的處理(電子工程專輯，2005)。

9. 製藥業

RFID 提供了最有效可靠的追蹤和驗證的方法，美國食品和藥物管理局要求製藥業在 2007 年需部屬 RFID 標籤，如藥品製造商 Purdue Pharma、藥品經銷商 H.D. Smith of Springfield, Ill. 與零售通路 Wal-Mart，成功整合 RFID 的標籤作業與單一藥瓶包裝生產流程(RFID 公領域應用推動辦公室，2006)。

10. 圖書館

圖書館的庫存控制一直是耗時的操作。RFID 技術可用於自動化書籍的問題回報，並提供即時的庫存掌控，如台灣惠普在台北市東門國小打造 RFID 設備圖書館，內湖家樂福的內湖智慧圖書館等，所有書籍相關資料都可以記錄在 RFID 晶片上，屆時新書進貨、流通、盤點、紀錄追蹤等新添任何書籍都將不費吹灰之力。(台北市立圖書館，2012；東門國小圖書館，2012)。

第三節 家居零售業

根據行政院主計處第 8 次修訂之中華民國行業標準分類行業名稱與定義(行政院主計處，2006)，第 G 大類—批發與零售業的名稱與定義為「凡從事有形商品之批發、零售、經紀及代理之行業均屬之。銷售商品所附帶不改變商品本質之簡單處理，如包裝、清洗、分級、運送、安裝、修理等亦歸入本類。」而零售業屬於 47-48 中類，其行業與名稱定義為「凡從事透過商店、固定或流動攤販、郵購公司、使用者合作社等向一般民眾銷售全新及中古有形商品之行業均屬之。零售代理商、

零售拍賣公司亦歸入本類。」在零售業中又在分為 13 個小類，分別為(1)綜合商品零售業、(2)食品、飲料及菸草製品零售業、(3)布疋及服飾品零售業、(4)家庭器具及用品零售業、(5)藥品及化妝品零售業、(6)文教、育樂用品零售業、(7)建材零售業、(8)燃料零售業、(9)資訊及通訊設備零售業、(10)汽機車及其零配件、用品零售業、(11)其他專賣零售業、(12)零售攤販業、(13)其他無店面零售業。

本文的研究對象為第(4)小類的家庭器具及用品零售業，其定義為「凡從事家庭器具及用品之專賣零售店均屬之，如家庭電器、家具、家飾品、鐘錶、眼鏡、珠寶、家用攝影器材與光學產品、清潔用品等零售店。」，而我們將其廣泛的定義為能夠時間一次購足包含大型家具、家居修繕及生活雜貨等大型複合式賣場，這類型的家居零售賣場為近十年的市場中出現，並在競爭激烈的環境下脫穎而出。

經濟部統計處於民國 101 年 4 月頒布 100 年商業及服務業動態調查年報，在批發零售及餐飲業經營實況的調查中，100 年商業營業額總計為 14 兆 2,685 億元，較 99 年 13 兆 6,675 億元增加 4.40%。但較 99 年的年增率減少 5.2 個百分點，其中餐飲業 3,721 億元增加 7.94%最多，零售業 3 兆 7,233 億元增加 6.47%次之，批發業 10 兆 1,730 億元增加 3.53%最次之(經濟部統計處，2012)，如表 2-4。

表 2-4 商業營業額及年增率

行業別	98 年		99 年		100 年	
	營業額 (億元)	年增率 (%)	營業額 (億元)	年增率 (%)	營業額 (億元)	年增率 (%)
批發業	88,668	-4.94	98,257	10.82	101,730	3.53
零售業	32,815	1.59	34,970	6.57	37,233	6.47
餐飲業	3,218	0.04	3,448	7.14	3,721	7.94
總計	124,701	-3.18	136,675	9.60	142,685	4.40

資料來源：100 年商業及服務業動態調查年報(2012)

在零售業的部分，100 年零售業營業額為 3 兆 7,233 億元，較上年增加 6.47%，較 99 年增加的 6.57%略低 0.1 個百分點，各項業別均呈現正成長，其中成長最大

的為汽機車及其零配件用品業有 15.42%，綜合商品業有 6.73%為次之，資通訊及家電設備業 5.89%為再次之，家庭器具及用品業 4.41%則為第五順位(經濟部統計處，2012)，如表 2-5 所示。

表 2-5 零售業營業額及年增率

	98 年 (億元)	99 年 (億元)	100 年 (億元)	年增率 (%)	結構比 (%)
綜合商品業	8,560	9,170	9,786	6.73	26.28
汽機車及其零配件用品業	3,892	4,456	5,143	15.42	13.81
食品、飲料及菸草製品業	3,871	3,966	4,099	3.35	11.01
資通訊及家電設備業	3,320	3,399	3,599	5.89	9.67
家庭器具及用品業	2,760	2,935	3,064	4.41	8.23
燃料業	2,678	2,896	3,035	4.80	8.15
布疋及服飾品業	2,551	2,671	2,777	3.98	7.46
其他零售業(不含上述 8 項)	5,184	5,478	5,729	4.58	15.39
零售業總計	32,815	34,970	37,233	6.47	100.00

資料來源：100 年商業及服務業動態調查年報(2012)

由於所得的增加、生活水準的提高、消費能力的提升，帶動著零售業產值不斷往上攀升，使用者的購買行為也隨之產生變化，另外也隨著國際化的發展，許多跨國企業及國際零售商來台投資，進入台灣市場與傳統的經營方式發生衝擊，藉以提升台灣零售業的競爭力。台灣的家居零售產業商機高達三千億，但近幾年隨著全球景氣持續低迷，企業在經營管理上需要花費更多心思來整頓及構想如何獲得使用者青睞及有效控管成本，成為了企業經營的首重考量，若能提供多元化的服務及技術上的支援，掌握市場走向及使用者的喜好，即使低迷依然能有效提升企業競爭力 (Kuo, 2003)。

當國民所得達 15000 美金以上時，個人化的需求便會提升，也就是 DIY 市場成熟的時機(張麗蓉，2000)，在生活水準提高之下，有能力去追求與別人的不同，

創造自己風格的客製化，或者因為裝修工人費用高昂，小地方的修繕若能自己動手來做，不但用料選擇能自己把關、更能節省工資，也能在完成後達到心理上的成就感。許多領先的世界級零售商，如 Wal-Mart(美國)、Target(美國)、Tesco(英國)和 Metro(德國)要求所有主要供應商必須要貨櫃或者貨架托盤上使用 RFID(Boyle, 2003; Shepard, 2004)，而零售業採用 RFID 有三大好處(Wang, 2010; Wu, 2009)：

1. 確定和追蹤產品資訊可以使公司即時整合庫存。
2. RFID 技術可以大大減少或避免損失，例如員工盜竊、行政缺失、供應商欺詐等財物損失。
3. RFID 技術可以幫助企業提高供應鏈規劃在三方面：加強資訊可視性(透明度)、提高資訊的準確性及隱私和安全問題。

根據所蒐集的文獻與觀察的結果綜合整理後，RFID 運用在零售業的部分以供應管理及倉儲系統較為普遍，而在根據家居賣場占地廣、需要較多人力巡視商品、物品體積大不易拿取、人潮多購物車不易移動等等因素之下，因此本研究嘗試導入資訊科技運用 RFID 技術來改善這些問題，藉此提升家居零售業的營運績效，提高使用者滿意度(Cheng, 2010; Wang, 2010)。

第四節 智慧型手機應用程式

近年來智慧型手機快速席捲全球，銷售量更是逐年攀高，根據市場研究機構 Gartner 最新研究，2011 全年智慧型手機總銷售量達 4 億 7200 萬支，占整體行動裝置銷售量的 31%，且較 2010 年成長 58%(Gartner, 2012)，2012 年第一季智慧型手機終端銷售量達 1 億 4439 萬支，比起 2011 年第一季的 9978 萬支，年成長率達到 44.7%，美國蘋果公司在 2012 年的第一季智慧型手機銷售量更是比去年同期成長的 96.2%，成長力道之強令人讚嘆(Gartner, 2012)，銷售量比較如表 2-6 所示。

表 2-6 2011 與 2012 年智慧型手機第一季銷售量

作業系統	2012 Q1 (千支)	2012 Q1 (%)	2011 Q1 (千支)	2011 Q1 (%)	年增率 (%)
Android	81,067.4	56.1	36,350.1	36.4	123.0
iOS	33,120.5	22.9	16,883.2	16.9	96.2
Symbian	12,466.9	8.6	27,598.5	27.7	-54.8
Research In Motion	9,939.3	6.9	13,004.0	13.0	-23.6
Bada	3,842.2	2.7	1,862.2	1.9	106.3
Microsoft	2,712.5	1.9	2,582.1	2.6	5.1
Others	1,242.9	0.9	1,495.0	1.5	-16.9
Total	144,391.7	100.0	99,775.0	100.0	44.7

資料來源：Gartner(2012)

智慧型手機所衍生出來的應用程式更是創造出新的商機，我們以掀起這股熱潮的美國蘋果公司應用程式商店 App Store 為例，自 2008 年 7 月 11 日在網路上開張以來，上線兩個月就寫下三千個應用程式和一億次下載的驚人紀錄，在 2012 年的 3 月更是突破了兩百五十億次的驚人下載量，應用程式數量及累積下載數成長曲線如圖 2-3(Apple, 2012)。

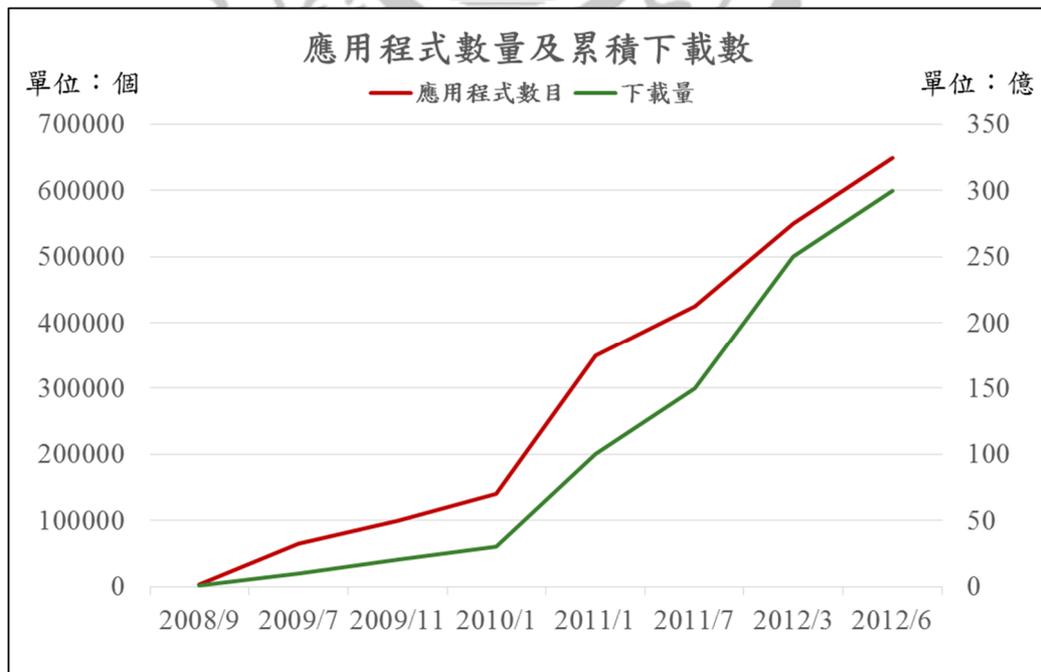


圖 2-3 App Store 應用程式數量及累積下載數

資料來源：Apple(2012)

根據分析公司 Flurry 對於智慧型手機使用的調查，現代人一天花在行動應用程式上的時間為 81 分鐘，超過網頁的 74 分鐘(Flurry, 2011)，由此可知智慧型手機應用程式已經是日常生活的一部份，本研究提供家居零售業的智慧型手機應用程式，提供使用者能隨時隨地的使用，列出購物清單，查詢商品資訊，並提供熱銷商品的排行供使用者參考。



第三章 研究方法

本研究所採用的研究方法為程式開發及問卷調查，程式開發部分以 Microsoft Visual Basic 2010 為開發平台，使用 Microsoft SQL Server 2008 建置系統資料庫、開發使用者端及管理者端的系統程式，此系統將用來模擬 RFID 技術導入家居零售業後的使用情形，能夠具體呈現 RFID 技術所帶來的讀取快速、使用方便等優勢。此外，針對近年來智慧型手機應用程式相當熱門，根據 Apple 官方表示，App Store 已經於 2012 年 3 月已達成 250 億的下載數，因此我們選擇 Apple 的 iOS 系統開發家居零售業使用的智慧型手機應用程式。

第一節 系統需求

透過實地訪查了解家居零售業的作業流程及操作環境後，我們開始分析他們的需求、重新設計新的作業流程並且評估其可行性，針對硬體設備也在實驗室環境進行部屬測試，檢查設備是否會受環境的干擾，以避免系統執行時所發生的錯誤，最後我們總結出幾項關鍵的家居零售業系統的功能需求：

壹、創新購物模式

傳統賣場提供的購物車體積大，人潮眾多時購物車彼此容易發生碰撞，造成受傷，而且一旦購買的商品過多，購物車便因為載重過重難以行動，購買的商品也不易堆放及檢查。不過一旦使用智慧型購物機，這些商品資訊通通轉換成電子訊號存放在購物機上，等於是將購物車縮小到使用者手上並能帶著走，享受不一樣的購物方式，更能方便使用者的採購。

貳、即時監控庫存

以往在賣場購物時，對於想購買商品的庫存存量總是需要詢問在現場的服務人員，人潮眾多時服務人員無法即時服務每一位使用者，即使詢問服務人員，仍需一段服務人員至倉儲查詢或詢問動作時間，相當費時且容易造成使用者的等待。本系統可即時且正確得知商品庫存的存量，使用者能從智慧型購物機上得知該商品

是否有庫存，不必再詢問賣場人員，而且賣場人員也能從系統即時掌握庫存量。

參、資料系統管理

員工資料、顧客資料、商品資料及交易資料都需要被妥善建置及存放在後端資料庫裡，以便日後的查詢或新增修改使用等，交易資料分析後所隱含的資訊往往能替企業取得更多收益，這些資料有系統的建置後，日後在做系統維護或者功能擴充時能減少許多修改的成本和時間。

第二節 系統邏輯架構

我們設計並開發使用 RFID 技術於家居零售業購物系統的系統架構，依照系統需求的結果。本架構分為資料存取層、資料蒐集層、功能模組層、資料處理層及系統管理層共五層，如圖 3-1 所示，以下將對各層分別做說明。

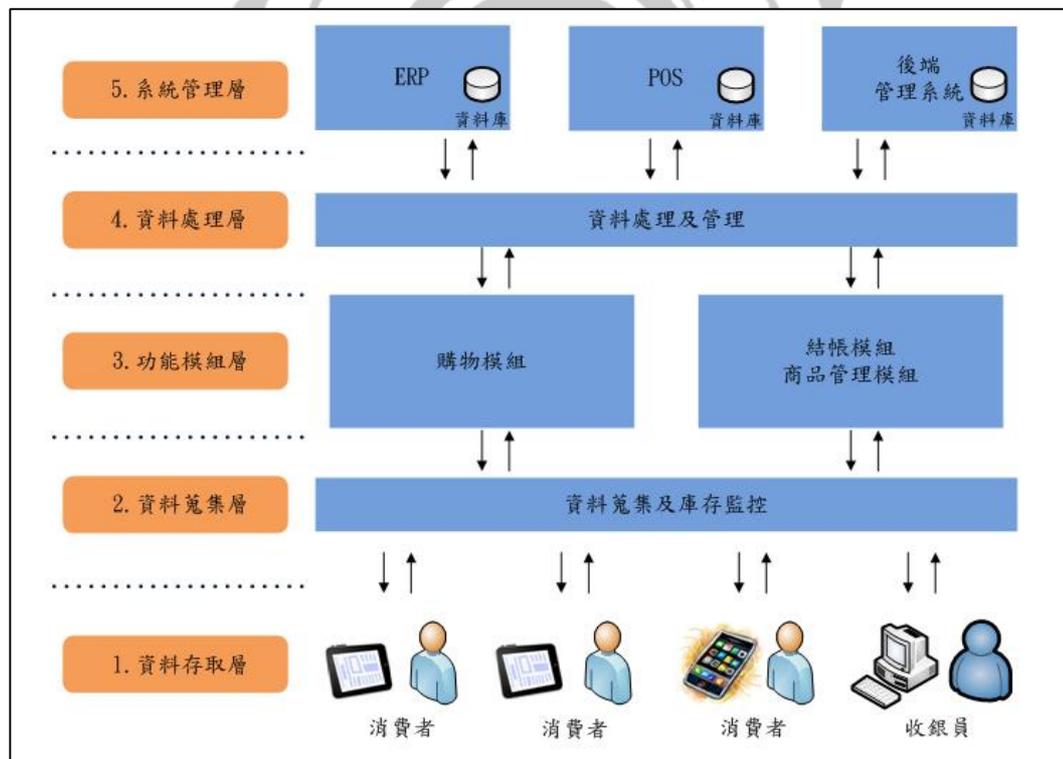


圖 3-1 系統邏輯架構圖

壹、資料存取層

第一層為前端系統的資料存取層，依照使用者及載具的不同將對各別所需的資料進行存取，使用者使用具備讀取器的智慧型購物機，能夠讀取內含被動式標籤的會員卡進行登入，讀取內含被動式標籤的商品標籤進行資料寫入，並能對讀取的商品資料進行修改，使用者也能使用智慧型手機的應用程式，手機應用程式將提供使用者在購物上的協助，例如建置購物清單、查詢熱銷排行等等，收銀員讀取欲結帳的使用者會員卡，將購買清單資訊讀出至收銀處結帳。

貳、資料蒐集層

第二層為資料蒐集層，主要功能是暫存從資料存取層及功能模組層而來的資料，本身不具有處理功能，例如使用者使用的商品追蹤功能，商品追蹤提供一個暫存空間存放使用者有興趣但是尚未決定購買的商品，一旦進行結帳後，未被加至購物清單的商品追蹤暫存清單被清除，同時也對商品的庫存進行監控，若有庫存不足則會發出通知，避免存貨數量發生異常。

參、功能模組層

第三層為功能模組層，所暫存的資料將依照不同的功能進行分類，並將分類好的資料送至功能模組層進行處理，在本系統中共有五個主要的功能模組，分別為使用者端的購物模組、查詢模組，管理者端的人員管理模組、商品管理模組及結帳模組等，各模組是由許多功能組合而成，這些功能整合後形成一個功能模組。

肆、資料處理層

第四層為資料處理層，主要是用來整合、協調各模組產生出來的資料，並與應用系統端的 ERP、POS 及後端管理系統做聯繫，以確保兩邊的資料型態及資料結果是否正確一致，避免兩邊資料不同步而出現錯誤。

伍、系統管理層

系統管理層是整個系統架構的核心，主要為管理者端所使用，通常具有較高權

限者才能進行存取，資料來源為資料處理層處理完畢的資料，系統介面為圖形化介面，能夠提供管理者更有效率的操作系統。

第三節 系統架構

我們將透過系統整體架構圖來說明各個系統構成要素是如何互動及通訊，如圖 3-2 所示，本系統共有五個組成要素，分別為智慧購物機、被動式標籤、智慧型手機、資料庫系統、功能模組等五大項，並且皆透過有線或無線的網路連起來，形成一個內部網路，以下我們將分別說明每個關鍵組成要素，並說明與其他組成要素的關係。

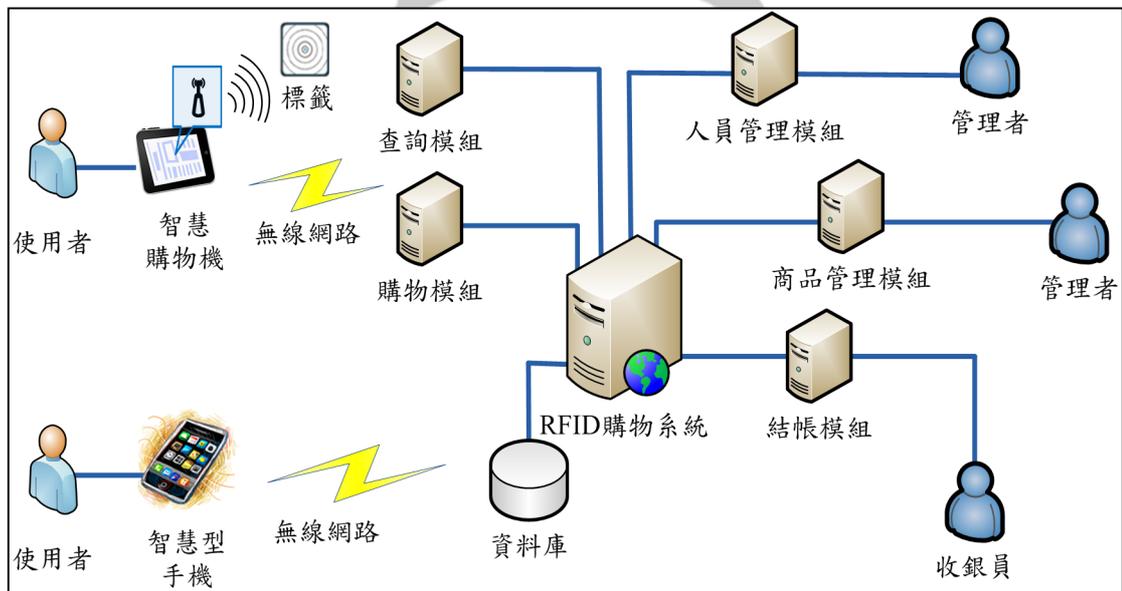


圖 3-2 系統架構圖

壹、智慧購物機

智慧型購物機為使用者在賣場購物時使用，使用者介面為能感應標籤的讀取器和觸控式螢幕。在感應會員卡登入會員啟用後，購買商品時透過無線網路對購買模組及查詢模組進行存取，並將結果顯示在智慧購物機的螢幕上，所有有關購買商品的動作都在智慧購物機上呈現。

貳、被動式標籤

本系統所使用到的被動式標籤分別位於使用者會員卡及商品標籤上。前者是用來感應使用者的身分，與資料庫進行比對後，進行智慧型購物機的身分登入，並且才能啟動購物的功能，後者位於擺放商品的貨架上，使用者使用智慧型購物機感應商品標籤，便能讀取商品資料並顯示在購物機螢幕上，即代表加入購買物清單中。

參、智慧型手機

本研究針對智慧型手機開發了一個用於家居零售業的應用程式，讓使用者能是先建立好購物清單，上傳購物清單後，至賣場使用智慧購物機便能讀出所上傳的購物清單，該應用程式亦能輔助使用者提供在賣場裡的購物資訊，例如購物清單的提醒、熱銷商品的排行、賣場地圖的提供等等。

肆、資料庫系統

資料庫系統亦是系統架構中重要的角色之一，儲存著系統中所有的資料表，如商品資料、員工資料、顧客資料、交易資料、暫存商品資料等等，有系統性的資料庫設計，能夠有效提高執行效率，並且不易出現資料的存取錯誤。

伍、功能模組

本系統內包含五種功能模組，有使用者端的購買模組及查詢模組，管理者端的商品管理模組、人員管理模組及結帳模組，依照前端使用者的需求作呼叫，蒐集並處理資料，並將處理結果儲存至資料庫中。

第四節 系統功能說明

本系統將分為使用者端及管理者端。使用者端為使用者在賣場操作智慧型購物機所使用之系統，包含商品查詢、地圖查詢、關鍵字查詢、購買功能、購買清單、熱賣商品及結帳等功能。而後台的管理者端則分為三個模組，商品管理模組、員工管理模組及結帳模組。商品管理模組包含商品的新增、刪除、修改、查詢、庫存及

出貨資訊等，員工管理模組則有員工的登入及登出、員工資料的新增、刪除、修改、查詢等功能，結帳模組則是結帳商品明細和結帳功能，功能圖如圖 3-3。

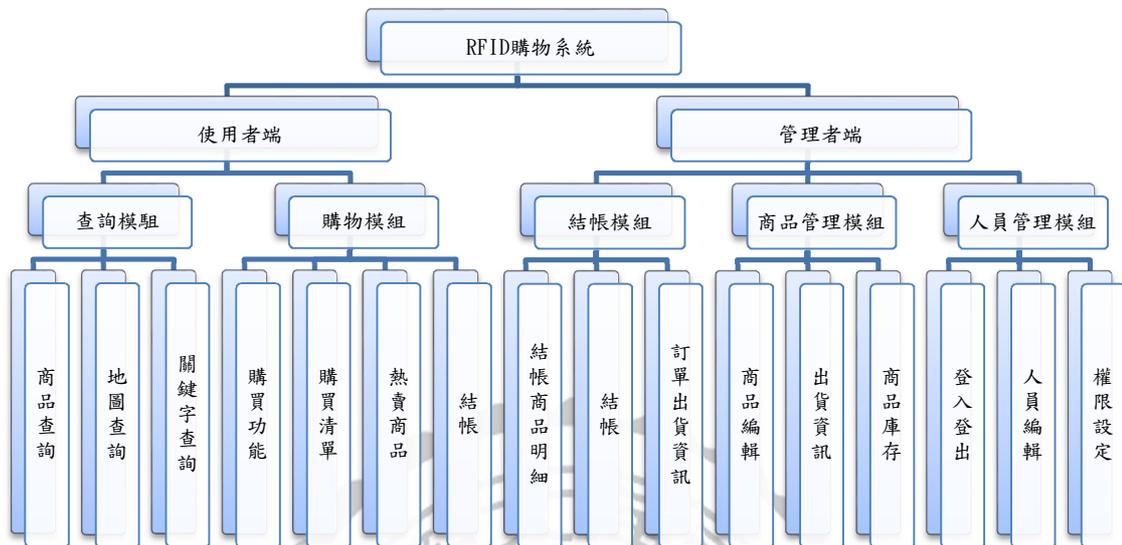


圖 3-3 RFID 購物系統功能圖

當使用者完成所有商品的選購後，只要將智慧型購物車的購買資料匯出至結帳處，此時購買清單將在後端倉儲進行備貨，確認後即可完成結帳，待倉儲端出貨後便能直接將裝箱後的商品帶回家，不但能節省結帳時間，也能省去將商品裝箱的麻煩。

第五節 系統流程

壹、使用者端

此系統為使用者在進入賣場時所使用，智慧購物機使用觸控式螢幕，提供使用者資訊及讀取購買商品的讀取器，購買商品時不需要將商品置入購物車，因此並無傳統購物車前方置物區域，方便使用者在購物時的使用，介面採用使用者直覺式設計，操作容易選取方便，讓使用者一使用便能輕易上手，使用者端系統內含查詢模組及購買模組，分別說明如下。

一、查詢模組

當使用者欲了解某商品的詳細資訊時，選擇功能區的商品查詢功能，該商品的資訊便會顯示於螢幕上，如圖 3-4。

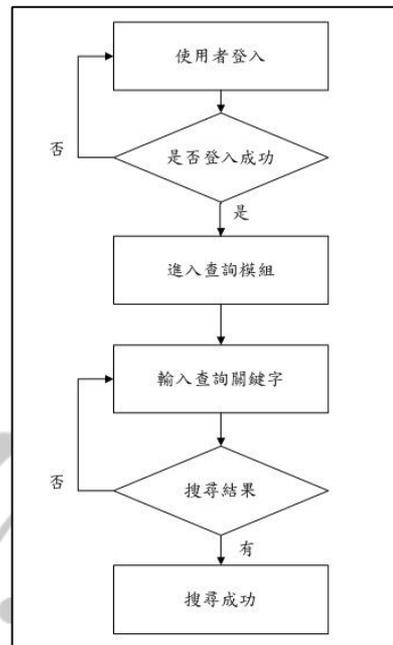


圖 3-4 使用者端搜尋模組流程圖

二、購物模組

使用者使用會員卡登入本系統，系統會判斷該會員是否為有效會員，有效會員才能使用系統所提供的所有服務，此模組在使用者登入後啟動，使用者要購買商品時，讀取內含被動式晶片的商品標籤卡，該筆商品資料則會顯示並暫存在智慧購物機的螢幕上，直到最後結帳付款即算完成此趟購物，如圖 3-5。

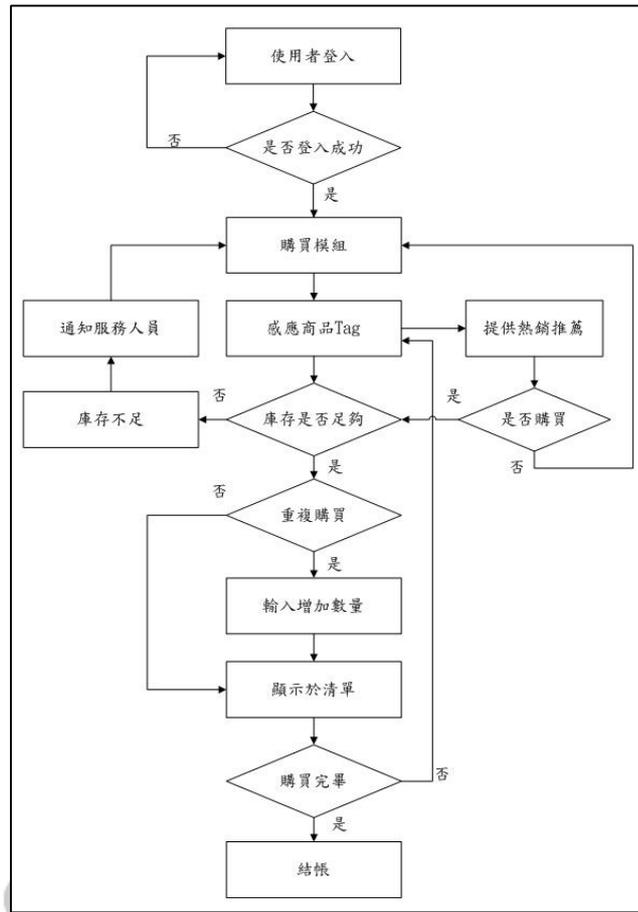


圖 3-5 使用者端購買模組流程圖

貳、管理者端

管理者端為員工或高階主管使用，採用視窗化介面設計，並分為結帳模組，商品管理模組及員工管理模組，結帳模組則是基本員工所使用，主要處理使用者購物完畢後的結帳功能，採用觸控式螢幕操作，而商品管理模組及員工管理模組為後端管理之用，不會出現在前端。

一、結帳模組

員工須先登入系統後才能操作結帳模組，以確保系統安全不會隨意未經授權使用。當使用者購買完畢後，使用者出示會員卡，由結帳系統讀取並確認是否具有會員身分，結帳模組將使用者的購買清單做列表呈現，確認購買商品及總金額是否無誤，確認完畢後付款，完成結帳，並將購買清單傳至後端倉儲進行備貨裝箱，讓使用者能夠直接將打包完成的商品直接帶回家，如圖 3-6。

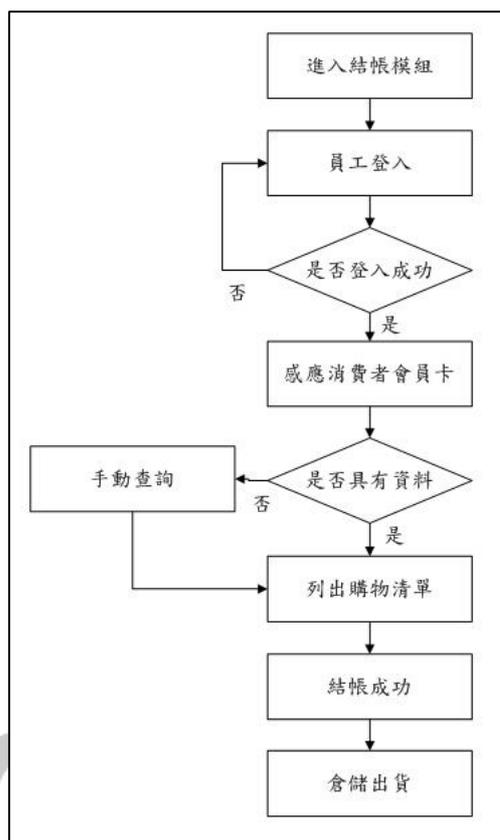


圖 3-6 結帳模組流程圖

二、商品管理模組

賣場所擁有的商品種類繁多，從進貨、存貨到出貨等一連串流程，都需要隨時掌握商品的資訊，能夠有效率有彈性的管理所有商品，提供使用者即時需要的購買商品的服務，從一開始進貨後，將商品建檔存入資料庫，當使用者購買後，商品的資料流，最後從倉儲端出貨，存貨的扣除，每一筆商品都能清楚地記錄在商品管理系統中，如圖 3-7。

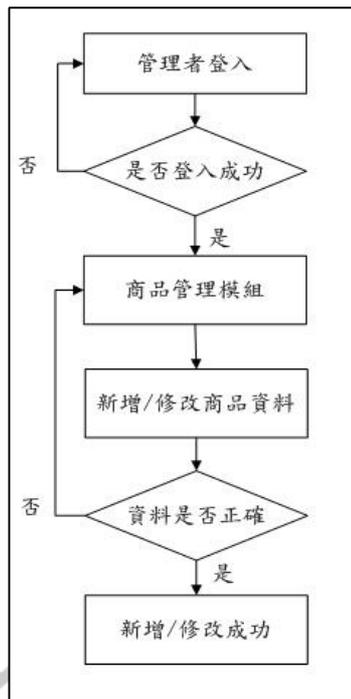


圖 3-7 商品管理模組新增/修改流程圖

由於商品資料一旦刪除，該筆資料將永久從資料庫抹去，使用時必須相當小心，因此使用刪除功能時會有確認的步驟，以避免管理者誤刪導致不可挽回的損失，如圖 3-8。商品查詢能使用商品種類查詢、商品編號或名稱的關鍵字查詢及庫存查詢，流程如圖 3-9。

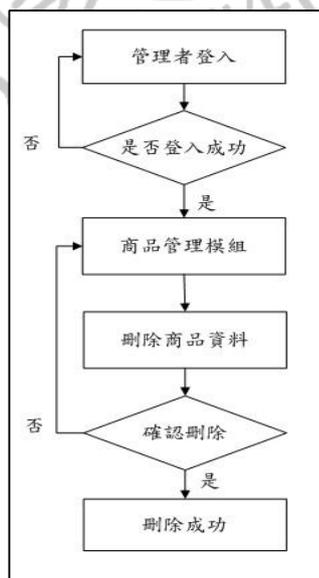


圖 3-8 商品管理模組刪除流程圖

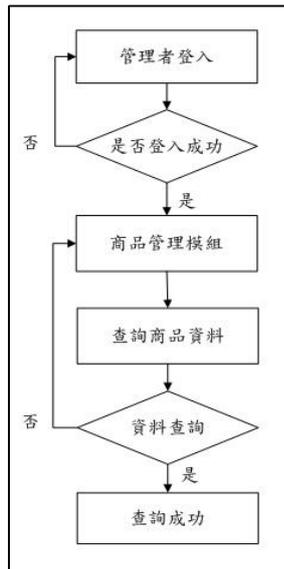


圖 3-9 商品管理模組查詢流程圖

三、人員管理模組

人員管理模組包含所有員工及顧客的資料，在員工資料的部分，包含員工的基本資料以及員工的權限設定，作為是否能存取系統的依據，最高權限的管理者能負責所有員工管理的新增、刪除、修改、查詢，基層員工則有能使用結帳模組的權限，如圖 3-10。

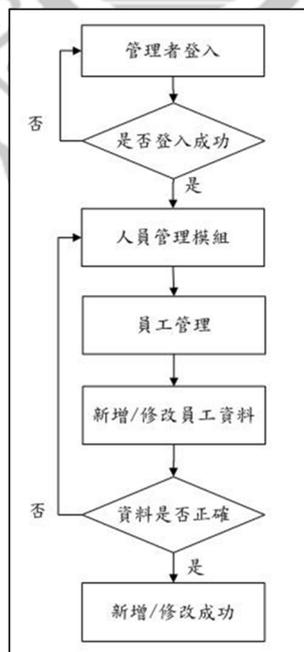


圖 3-10 人員管理模組(員工)新增/修改流程圖

由於員工資料一旦刪除，該筆資料將永久從資料庫抹去，使用時必須相當小心，因此使用刪除功能時會有確認的步驟，以避免管理者誤刪導致不可挽回的損失，如圖 3-11。員工查詢能使用各種資料的關鍵字查詢，或者依據員工的階級查詢等，流程如圖 3-12。

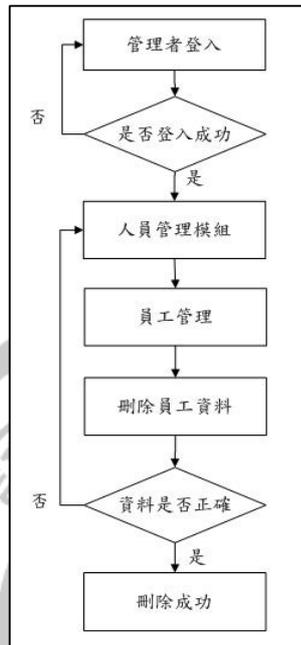


圖 3-11 人員管理模組(員工)刪除流程圖

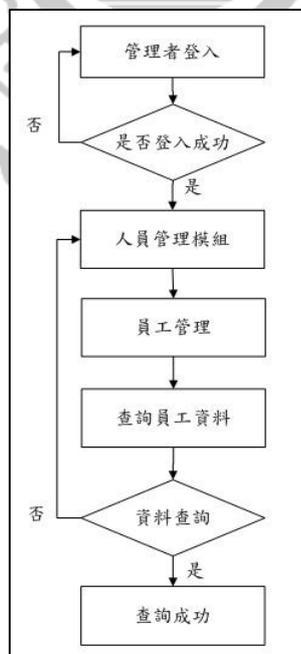


圖 3-12 人員管理模組(員工)查詢流程

在顧客資料的部分，包含顧客的基本資料以及顧客等級設定，顧客等級設定做為給予優惠折扣的依據，較高等級的顧客能享有較高的優惠折扣，而管理者也能對顧客資料進行基本的新增、刪除、修改、查詢等功能，如圖 3-13。

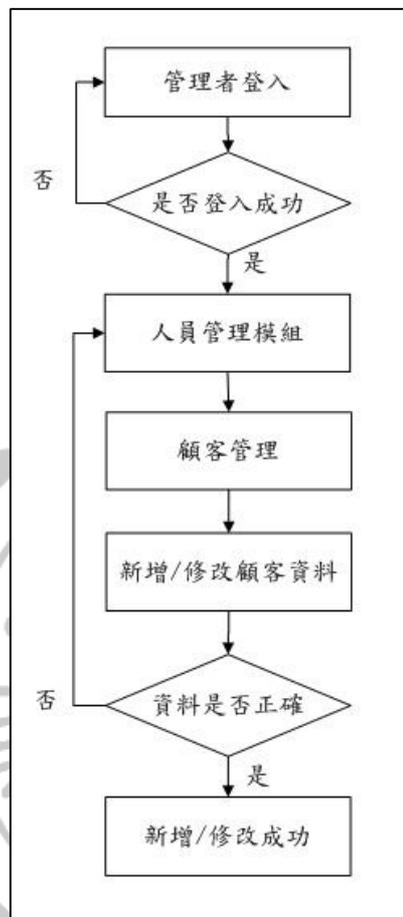


圖 3-13 人員管理模組(顧客)新增/修改流程圖

由於顧客資料一旦刪除，該筆資料將永久從資料庫抹去，使用時必須相當小心，因此使用刪除功能時會有確認的步驟，以避免管理者誤刪導致不可挽回的損失，如圖 3-14。顧客查詢能使用各種資料的關鍵字查詢，或者依據顧客的等級查詢等，流程如圖 3-15。

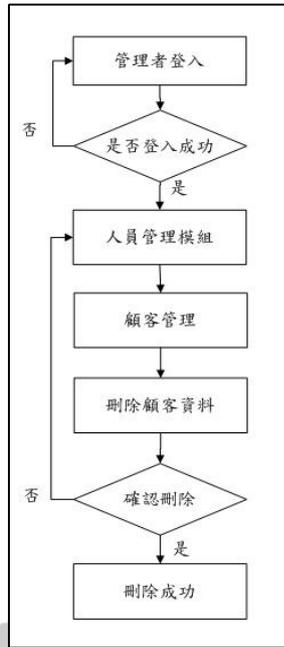


圖 3-14 人員管理模組(顧客)刪除流程圖

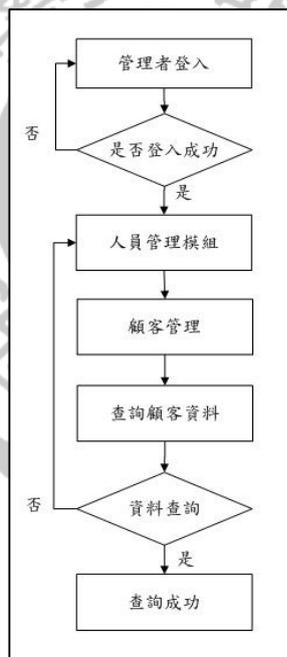


圖 3-15 人員管理模組(顧客)查詢流程

第六節 系統情境圖

本研究將 RFID 應用至家居零售業，主要目的是能藉由這套系統，提供給使用者目前所沒有體驗過的購物方式，若能帶來正面的回饋，則能替賣場帶來更大的效益。我們針對欲前往家居零售賣場的使用者進行情境說明，使用者透過智慧型手機應用程式，能隨時隨地建立購買清單，建立了購買清單後，透過網際網路將購買清

單上傳至系統，當使用者到賣場後，使用賣場的智慧購物機，讀取會員卡便能將所建立的購買清單顯示在智慧購物機上，如此一來也能節省找尋商品的時間，情境如圖 3-16 所示，情境規劃如下：

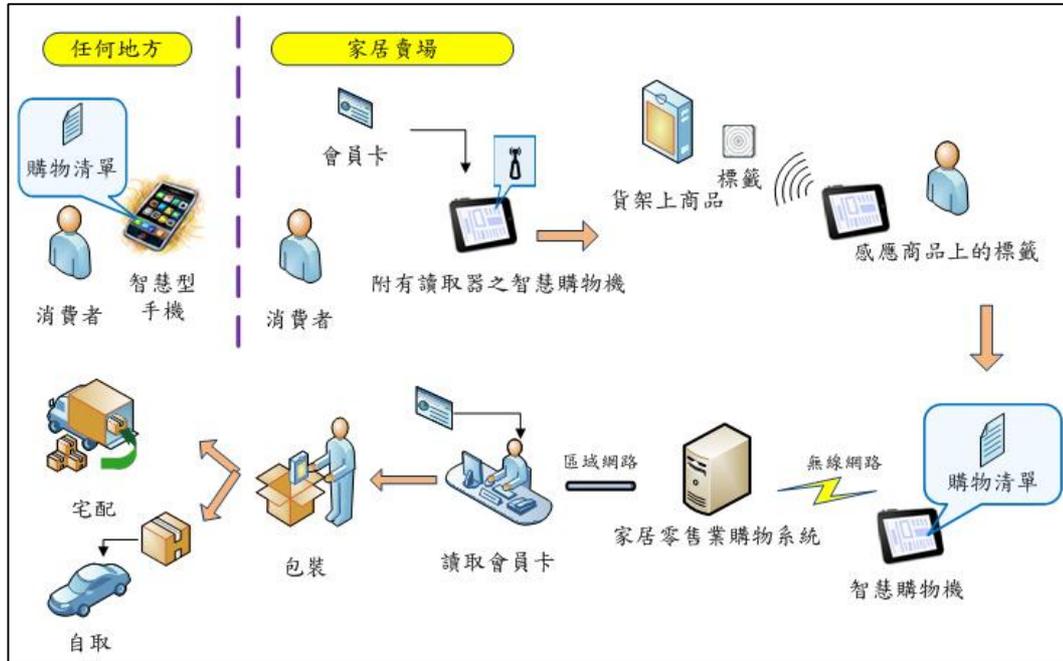


圖 3-16 家居零售業採用 RFID 智慧購物情境圖

- 壹、使用者能隨時隨地使用本系統提供的智慧型手機應用程式建立購物清單，並上傳所建立好的購物清單，到家居賣場後使用智慧購物機讀出購物清單。
- 貳、使用者進入賣場，使用由賣場所提供的智慧購物機購物，此購物機具備讀取器，感應內含被動式標籤的會員卡，作為會員身分驗證登入系統之用。
- 參、每樣商品前會擺放一個專屬該商品的被動式標籤，欲購買該商品時，使用購物機讀取商品標籤，如圖 3-17 所示，購物機上則會顯示該筆商品資訊；若使用者想要增加購買數量或刪除該筆紀錄，也能直接在購物機上進行修改或刪除。
- 肆、購物機上會列表顯示每筆購物紀錄，而購物清單上的資料透過無線網路暫存至資料庫中。
- 伍、當使用者完成購買前往結帳處時，員工使用結帳系統讀取使用者會員卡，結帳系統比對會員卡後，讀出會員暫存於資料庫的購物清單進行結帳，不需要傳統刷條碼方式逐筆讀取商品，增加便利，節省時間。

陸、完成結帳後，購物清單會傳到後端倉儲，由後端倉儲進行備貨裝箱，使用者不需要煩惱商品該如何打包。

柒、依照使用者在結帳時所選擇的宅配或自取，倉儲系統給予交貨，完成購物。

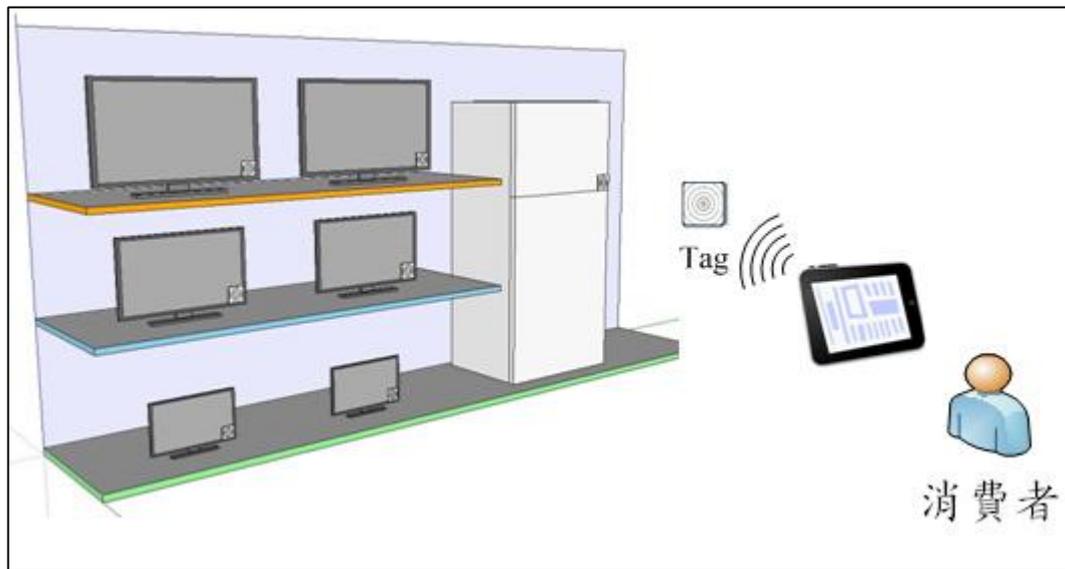


圖 3-17 使用者使用智慧購物機感應商品示意圖

第七節 智慧型手機應用程式

本小節將介紹如何將智慧型手機應用程式中所建立的購買清單，透過網際網路的傳送，讓智慧型購物機能夠接收資料。由於手機應用程式是使用 Apple OS X Lion 的 Xcode 4.5.1 所開發，使用的程式語言為 Objective-C，而智慧型購物機所使用的則是 Microsoft Visual Basic 2010 的 VB.NET 所開發，在兩者系統間架設 Web Server 當作媒介，讓手機應用程式所發送出去的資料，透過 Web Server 來做接收與解析的動作，再將解析出來的資料儲存至資料庫，而智慧購物機則在將資料從資料庫中取出使用，架構圖如圖 3-18。

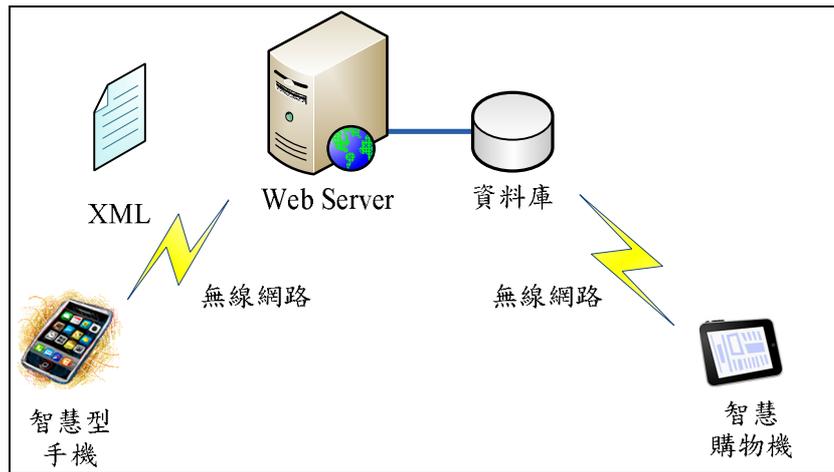


圖 3-18 智慧型手機應用系統資料上傳架構

壹、智慧型手機

智慧型手機應用程式的功能在於能讓使用者隨時隨地的建立購物清單，而這筆購物清單能讓使用者到了賣場之後還能與賣場所使用的智慧型購物機做結合，我們所採用的方法是將手機應用程式建立完的購物清單儲存在 Sqlite 當中，再將 Sqlite 的資料轉成 Xml 格式利用 Httprequest 的方式送出，網路傳輸的方式是使用 Asihhttprequest 的 Documentation，並將這一個購物清單的 Xml 檔送到 Web Server 上去做解析，並將解析後的結果儲存至資料庫，如圖 3-19。

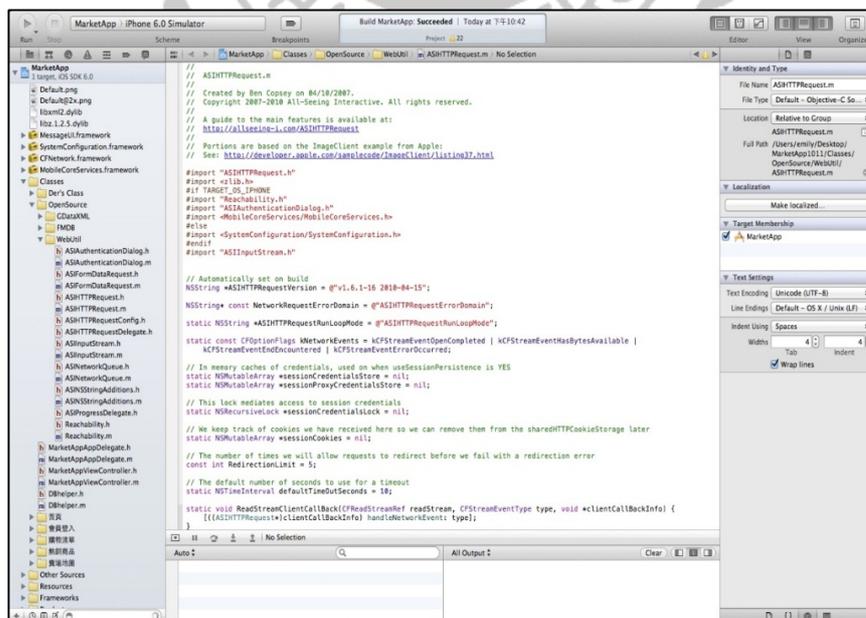


圖 3-19 Asihhttprequest Documentation

貳、Web Server

Web Server 的部份使用 Apache HTTP Server 所架設，使用的程式語言為 PHP，主要功能為解析由手機應用程式所傳送過來的購物清單 Xml，並將資料儲存至本系統的資料庫 Microsoft SQL Server，因此，只要手機應用程式一上傳，Web Server 開始解析傳送而來的 Xml String，解析完畢後將資料儲存至 Microsoft SQL Server，並依照指定表格及欄位儲存，解析與儲存的程式碼如圖 3-20。

```
$server = '140.128.198.59\SQLEXPRESS';
$database = 'RFID';
$userid = 'root';
$password = 'root';

//connect to MSSQL
$dbconn = mssql_connect($server, $userid, $password);

//select a database to work with
$selected = mssql_select_db($database, $dbconn)
    or die("Couldn't open database $database");

$string = urldecode($_POST['xml']);

function utf8_urldecode($str) {
    $str = preg_replace("/%u{([0-9a-f]{3,4})}/i", "%#x\1", urldecode($str));
    return html_entity_decode($str, null, 'UTF-8');
}

//use simplexml function to parse XML
$xml = simplexml_load_string($string);

//show xml object
/*
echo "<pre>";
print_r($xml);
echo "</pre>";
*/
//set variable
$identity = $xml->Identity;
$product = $xml->shoppingList->product;

//each product will insert into database
foreach($product as $v) {
    $query = "insert into orderdetail(id, productName, orderCount) values
        ('".$identity."','".$v->productName."','".$v->orderCount."')";
    echo $result = mssql_query($query);
}

/*echo $numRows = mssql_num_rows($result);
//display the results
while($row = mssql_fetch_array($result))
{
    echo "<br>" . $row["name"];
}*/
//close the connection
mssql_close($dbconn);
```

圖 3-20 Web Server 資料解析與儲存程式碼

參、智慧購物機

使用者已經從智慧型手機應用程式傳送以會員手機號碼為命名的購物清單，經由 Web Server 的解析儲存至資料庫中，智慧購物機只要比對所上傳的購物清單會員手機號碼，與使用者感應會員卡後所比對出來的會員手機編號，因此兩相比對

會員手機編號之後便能識別出使用者所上傳的購物清單，並將購物清單顯示於智慧購物機上，如此一來便能將智慧型手機應用程式與賣場內所使用的智慧購物機成功結合搭配使用。

第八節 熱銷商品系統

在本章節裡，將介紹本研究所使用的熱銷商品系統的實作細節，第一節是熱銷商品系統概述，第二節介紹熱銷商品的系統流程，第三節則是資料的處理流程，第四節則是熱銷商品系統呈現。

壹、熱銷商品系統概述

使用者在購買商品時，除了價格的優惠尚能吸引使用者外，另外一項重要考量則是熱銷程度，往往一項熱銷商品一旦成形，其銷售量則會持續攀升，使用者會更願意去購買，使用者會認為這項商品銷售程度高，也就表示其他人也認同這項商品的品質或者價值的保證，因此選擇同類型商品時也會考慮想它作為首選，因此，本系統在使用者購買商品時，同時也提供熱銷商品的選擇，讓使用者能直接看到哪樣商品的熱銷，直接點選就能購買，也能替賣場帶動更高的購買量。

熱銷商品系統依據物聯網的三層體系，分別為感知層、傳輸層和應用層，也就是隨著大量物品不斷連接到網路中所表現出全面感知⁺、無縫互聯、高度智慧的特徵，讓使用者能更直覺的使用，主動提供使用者所想要或者隱藏的資訊，因此，本系統除了原先所提供的智慧購物功能外，也能透過熱銷商品系統來推薦使用者購買其他有可能購買的潛在商品，如圖 3-21。

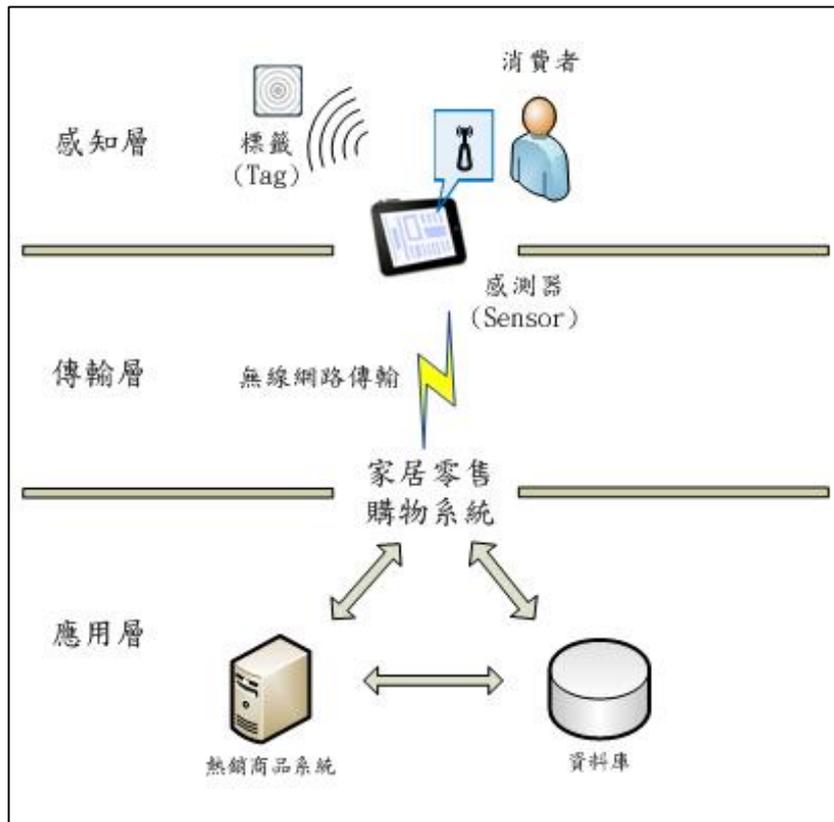


圖 3-21 熱銷商品系統模式

貳、熱銷商品系統架構

系統根據使用者所感應的商品標籤卡讀取商品編號，比對資料庫中的商品類別與銷售紀錄的關聯，依據銷售的數量來進行推薦，並依據系統設定顯示出該商品推薦的前幾名銷售排行，顯示在使用者所使用的智慧購物機上，並能讓使用者以直覺式的方式點選購物，並在購買下一樣商品時在一次針對該商品做出熱銷商品推薦，依據上面的模式，以下為熱銷商品系統的執行步驟，圖 3-22 為熱銷商品系統的架構。

- 一、感應商品標籤，讀取出標籤內含的商品編號，提供給系統與資料庫做比對之用。
- 二、從資料庫取出商品資料表、商品種類表與銷售紀錄表進行比對，將關聯的部分及所需要呈現的欄位篩選出來。
- 三、比對商品標籤與各個關聯資料表，依據所設定的條件(如銷售排名前五名

的商品)的結果暫存在資料表中，這些結果就是所要產生給使用者的熱銷商品。

四、將所得到的結果透過無線網路傳送到使用者手上的智慧購物機顯示，使用者能直覺式的使用這些資訊。

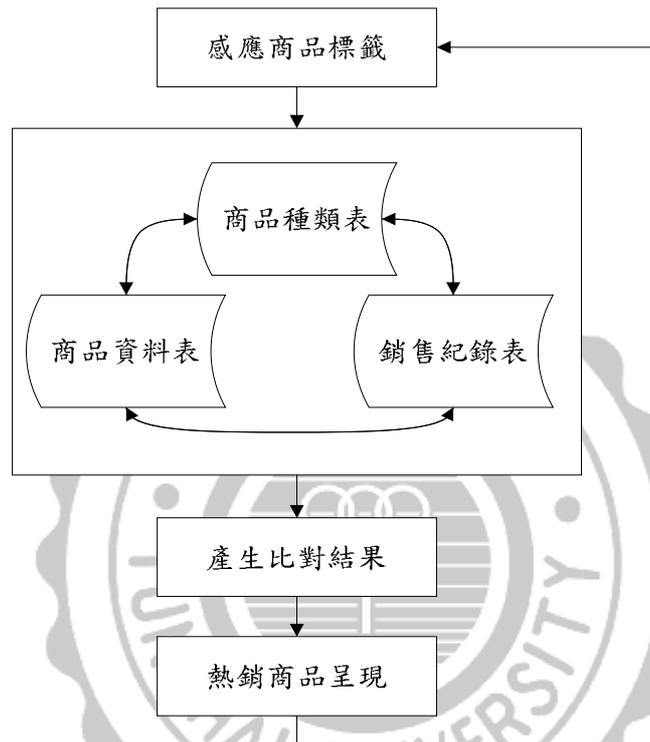


圖 3-22 熱銷商品系統架構

參、系統執行流程

本小節說明各項商品在被使用者讀取後如何產生出熱銷商品之推薦，熱銷商品系統是由資料庫內的關聯式資料表經過比對運算之後所產生出來的結果，其中會使用到幾個資料表，有商品資料表、商品種類資料表及商品銷售紀錄表，而商品資料表及商品種類資料表是由負責為商品建檔的員工所建立。商品資料表則當有新商品進貨時新增，如圖 3-23 所示。

商品編號	商品名稱	單價	商品種類	庫存
F01001	國際變頻 4 門 560 公升 NR-D566HV (S,M)	37900	生活家電/冷氣	94
F01002	東芝變頻 6 門 501 公升 (日製) 冰箱 GR-D50FTT	59900	生活家電/冷氣	93
F01003	東芝變頻 5 門 428 公升 (日製) 冰箱 GR-C43GTT	49900	生活家電/冷氣	97
F01004	三洋 380 公升變頻三門冰箱 SR-380CVF	32190	生活家電/冷氣	96
F02001	約克PP板 - 寬150X深45公分	175	收納/層架	83
F02002	約克重型六層置物架 120x45x180公分	4399	收納/層架	79
F02003	夏綠蒂鍍鉻架墊片 122x46公分	129	收納/層架	83
F02004	夏綠蒂鍍鉻架墊片 90x46公分	119	收納/層架	90
F02005	海綿寶鍍鉻架墊片 122X46公分	125	收納/層架	93
F03001	雅博德雙門書櫃	4699	傢俱	96
F04001	東亞 120V 23W 半螺旋燈管 燈泡色 -3p	338	燈具/燈泡	92
F05001	加倍潔 茶樹+小蘇打 制菌3200g 瓶裝洗衣乳	129	家用清潔用品	83
F05002	潔寶生物酵素萬用地板清潔劑	799	家用清潔用品	100
F06001	立邦保得麗通用底漆 5L	989	油漆/壁面修繕	97
F07001	Stanley6件式精密起子組	149	手/電動工具	94
F08001	Command 無痕防水小型掛鉤 量販包	179	五金用品/電料	100
F09001	豪華吸盤式猩猩頭固定座 (白色)	175	衛浴設備	100
F10001	Panasonic 鹼性離子整水器 TK-AS43-P	31800	廚具設備	100

圖 3-23 商品資料表

商品銷售紀錄表則是由每次使用者結帳完後，這些結帳後的購買清單所累積出來的總表，裡面有詳細的銷售紀錄資料，如顧客編號、商品編號、商品名稱、單價、商品種類、數量及時間，如圖 3-24 所示。

消費編號	顧客編號	商品編號	商品名稱	單價	商品種類	數量	消費日期
1 C00001		F05001	加倍潔 茶樹+小蘇打 制菌3200g 瓶裝洗衣乳	129	家用清潔用品	12	2012/4/11 下午 01:33:39
4 C00001		F01002	東芝變頻 6 門 501 公升 (日製) 冰箱 GR-D50FTT	59900	生活家電/冷氣	5	2012/4/11 下午 01:40:39
5 C00001		F02001	約克PP板 - 寬150X深45公分	175	收納/層架	3	2012/4/11 下午 01:41:24
1 C00001		F02004	夏綠蒂鍍鉻架墊片 90x46公分	119	收納/層架	20	2012/4/11 下午 01:41:29
3 C00004		F02005	海綿寶鍍鉻架墊片 122X46公分	125	收納/層架	60	2012/4/11 上午 10:56:44
4 C00004		F01004	三洋 380 公升變頻三門冰箱 SR-380CVF	32190	生活家電/冷氣	1	2012/4/11 上午 10:56:47
5 C00004		F02004	夏綠蒂鍍鉻架墊片 90x46公分	119	收納/層架	11	2012/4/11 上午 10:56:52
6 C00004		F02003	夏綠蒂鍍鉻架墊片 122x46公分	129	收納/層架	4	2012/4/11 上午 10:56:59
7 C00004		F01003	東芝變頻 5 門 428 公升 (日製) 冰箱 GR-C43GTT	49900	生活家電/冷氣	1	2012/4/11 上午 10:57:03
1 C00002		F01002	東芝變頻 6 門 501 公升 (日製) 冰箱 GR-D50FTT	59900	生活家電/冷氣	1	2012/4/13 下午 02:32:55
2 C00002		F02003	夏綠蒂鍍鉻架墊片 122x46公分	129	收納/層架	45	2012/4/13 下午 02:33:22
3 C00002		F05001	加倍潔 茶樹+小蘇打 制菌3200g 瓶裝洗衣乳	129	家用清潔用品	23	2012/4/13 下午 02:33:27
4 C00002		F03001	雅博德雙門書櫃	4699	傢俱	2	2012/4/13 下午 02:33:35
5 C00002		F04001	東亞 120V 23W 半螺旋燈管 燈泡色 -3p	338	燈具	10	2012/4/13 下午 02:33:38
6 C00002		F06001	立邦保得麗通用底漆 5L	989	壁面修繕	4	2012/4/13 下午 02:33:40
7 C00002		F01005	電子標籤	10	居家安全/保全	99	2012/4/13 下午 02:33:49
8 C00002		F02002	約克重型六層置物架 120x45x180公分	4399	收納/層架	3	2012/4/13 下午 02:33:51
9 C00002		F02001	約克PP板 - 寬150X深45公分	175	收納/層架	24	2012/4/13 下午 02:33:54
1 C00001		F03001	雅博德雙門書櫃	4699	傢俱	10	2012/4/15 下午 06:51:14

圖 3-24 商品銷售紀錄表

商品種類表紀錄賣場中所有商品的商品種類，如圖 3-25，由於變動幅度不大，在剛開始建立系統時就已經把賣場中所有的商品種類建置完成，因為已經包含所有商品種類，不易會再有新增。

類別編號	商品種類
1	生活家電/冷氣
2	收納/層架
3	傢俱
4	燈具/燈泡
5	家用清潔用品
6	油漆/壁面修繕
7	手/電動工具
8	五金用品/電料
9	衛浴設備
10	廚房設備
11	地板/地毯/地墊
12	窗簾/壁飾/家飾
13	水材/防水商品
14	居家安全/保全
15	景觀園藝
16	門窗/營造建材
17	車用百貨
18	烤肉用品
19	美食/美體

圖 3-25 商品種類資料表

商品種類資料表以種類編號為主鍵，商品資料表以商品編號為主鍵，類別編號為商品種類資料表的外來鍵，而商品銷售資料表的商品編號為商品資料表的外來鍵，圖 3-26 為這三個資料表的關聯圖。

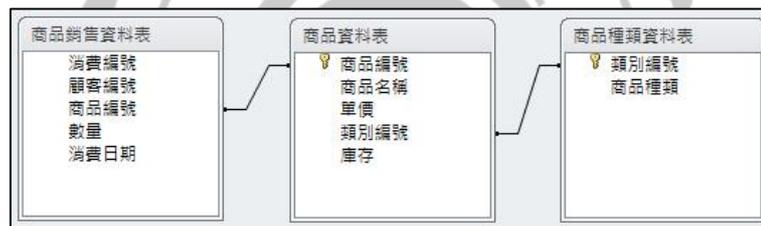


圖 3-26 資料表關聯圖

當使用者感應商品標籤卡後，讀出標籤內的商品編號，系統從資料庫的商品資料表中比對出同樣一筆的商品編號，例如：系統感應到此商品晶片卡的商品編號為 F02002，如圖 3-27 所示

商品編號	商品名稱	單價	類別編號	庫存	按一下以新增
F02002	約克重型六層置物架 120x45x180公分	4399.2	2	79	

圖 3-27 資料擷取一

從擷取出來的資料比對商品銷售資料表中所有與該筆商品相同類別編號的商品，如圖 3-28 所示

消費編號	顧客編號	商品編號	類別編號	數量	消費日期
5	C00001	F02001	2	3	2012/4/11 下午 01:41:24
1	C00001	F02004	2	20	2012/4/11 下午 01:41:29
3	C00004	F02005	2	60	2012/4/11 上午 10:56:44
5	C00004	F02004	2	11	2012/4/11 上午 10:56:52
6	C00004	F02003	2	4	2012/4/11 上午 10:56:59
2	C00002	F02003	2	45	2012/4/13 下午 02:33:22
8	C00002	F02002	2	3	2012/4/13 下午 02:33:51
9	C00002	F02001	2	24	2012/4/13 下午 02:33:54
12	C00001	F02005	2	6	2012/4/16 下午 01:03:17
4	C00001	F02002	2	3	2012/4/16 下午 01:12:38
5	C00001	F02005	2	10	2012/4/16 下午 01:12:55
1	C00001	F02002	2	1	2012/4/16 下午 01:21:21
2	C00001	F02003	2	3	2012/4/16 下午 01:44:27
7	C00002	F02003	2	1	2012/4/16 下午 12:29:10
8	C00002	F02002	2	2	2012/4/16 下午 12:29:17
9	C00002	F02001	2	1	2012/4/16 下午 12:29:28
4	C00001	F02001	2	2	2012/4/16 下午 12:58:44
5	C00001	F02002	2	2	2012/4/16 下午 12:58:47

圖 3-28 資料篩選二

在商品銷售資料表中，將同一個商品類別的銷售數量累加在一起，進行降冪排列，所產生出來的結果為與商品標籤卡中的商品編號相同商品類別的銷售排行榜，如圖 3-29 所示

商品名稱	單價
約克重型六層置物架 120x45x180公分	4399
約克PP板 - 寬150X深45公分	175
夏綠蒂鍍鉻架墊片 122x46公分	129
海綿寶寶鍍鉻架墊片 122X46公分	125
夏綠蒂鍍鉻架墊片 90x46公分	119

圖 3-29 資料篩選三

最後在刪除原先使用者感應商品標籤卡的商品編號 F02002 的資料，以避免資料重複的情形發生，如圖 3-30 所示

商品名稱	單價
約克PP板 - 寬150X深45公分	175
夏綠蒂鍍鉻架墊片 122x46公分	129
海綿寶寶鍍鉻架墊片 122X46公分	125
夏綠蒂鍍鉻架墊片 90x46公分	119

圖 3-30 資料篩選四

肆、熱銷商品系統呈現

當使用者感應商品標籤卡後，熱銷商品系統將透過上述的系統方法將資料比對後篩選出來，其結果會呈現在使用者所使用的智慧購物機螢幕上，在畫面的左下角的小區塊即是熱銷商品系統所呈現的結果，當使用者對其中一項商品有購買興趣時，點擊該商品，按下加入購買清單的按鈕，該筆商品即會立即加入到購買清單中，系統將在第四章系統實做有詳細圖文說明。



第四章 系統實作

第一節 系統規格

在這個小節中將介紹本系統所有使用到的開發環境，在使用者使用的智慧型購物機以及管理者後端的管理系統是以 Microsoft Visual Basic 2010 為主要開發環境，而智慧型手機應用程式則是使用 Apple Xcode 4.0 為主要開發環境，詳細的系統開發環境如下：

壹、智慧型手機應用程式

一、Apple OS X Lion

二、Xcode 4.5.1

貳、RFID 購物系統

一、Microsoft Windows Professional XP SP3

二、Microsoft Visual Basic 2010

三、Microsoft SQL Server 2008

四、RFID HF Reader

五、ISO15693 Tag

參、Web Server

一、PHP

二、Apache HTTP Server 2.2.22



第二節 智慧型手機應用程式執行畫面

本研究所提供的智慧型手機應用程式主要有四個功能，分別是購物清單、熱門商品、歷史訂單以及賣場地圖等，當應用程式開啟時，首先是應用程式的歡迎頁面，如圖 4-1。



圖 4-1 手機應用程式歡迎頁

在歡迎頁面結束後，畫面將會跳到本應用程式的主要功能—購物清單，如圖 4-2，購物清單是用來建立使用者所會購買商品的購物清單，在使用者建立完購物清單後，可以將此筆購物清單上傳至本系統後端資料庫中，待使用者至購物賣場使用智慧型購物機，感應會員卡便能將所建立的購物清單直接顯示在智慧購物機上，不但讓系統更加完整，更能替使用者節省選購商品的購物時間，也能幫助使用者將此筆清單紀錄下來，避免在購物時遺漏商品。

接下來要介紹如何建立購物清單，點選購物清單功能右上角的「+」字符號，使用者在建立清單時必須將購物清單命名為自己的手機號碼，且手機號碼必須是該會員提供給賣場的手機，以作為比對身分之用，按下確認後，購物清單內就會多出一筆使用手機號碼建立的空白清單圖 4-2。



圖 4-2 建立空白購物清單

點選該筆清單，由於尚未加入任何商品，所以顯示空白，點擊右上角的「+」字符號，則會列出所有的商品，點選所需要的商品後會要求輸入數量，輸入完畢按下確認，則在剛商品後方即顯示所輸入的數量，如圖 4-3。



圖 4-3 新增商品至購物清單

我們選擇其中兩樣商品作為我們欲加入清單的商品，按下右上角的「確認」後，便將這兩項商品成功加入了我們以手機號碼所命名的購物清單中，而在選擇商品時也能使用關鍵字搜尋，在「新增品項」這個頁面上方有一欄 Search，輸入符合商品名稱的關鍵字，便會顯示出該筆商品的完整名稱，如圖 4-4。



圖 4-4 成功加入購物清單及關鍵字搜尋

最後點選「上傳」按鈕，由於程式是透過網際網路上傳，因此必須在有網路的環境下才能順利上傳成功，成功上傳的話則會顯示「上傳成功」的訊息，如果失敗則會顯示「A connection failure occurred」，如圖 4-5。



圖 4-5 購物清單上傳訊息

熱門商品則提供各種商品種類的銷售排行，依照該商品種類的銷售量做排序，也提供不分類的商品銷售量排行。使用者選擇某種商品種類後，系統將列出該商品種類的商品銷售量排行，便能從中點選商品加入購物清單，此功能提供使用者欲購買某樣商品種類，卻不知從何選擇時的一項參考，使用方式跟購物清單功能一樣，點選某一筆商品，輸入欲購買數量，若使用者建立了不只一筆購物清單，在加入時

可以讓使用者選擇想要加入哪一筆清單，選擇完畢後，點選該筆清單則商品名稱與數量即完成加入，如圖 4-6。



圖 4-6 熱門商品功能

當使用者上傳一筆清單之後，上傳的資料便會儲存在歷史清單中，並會加入上傳的時間供使用者依循，點選某一筆清單便會出現該筆清單內所加入的商品名稱及數量，如圖 4-7。



圖 4-7 歷史清單功能

賣場地圖則是賣場的平面商品擺設圖，提供使用者各種商品種類的擺設位置，亦支援智慧型手機的多點觸碰功能，能利用兩隻手指劃開的手勢將地圖放大，或合併將地圖縮小，如圖 4-8。



圖 4-8 賣場地圖

第三節 RFID 購物系統執行畫面

壹、使用者端畫面(智慧購物機)

使用者端為使用者所使用的智慧購物機，採用觸控式螢幕進行操作，畫面顯示的訊息簡潔明瞭，為了讓使用者便於操作，點選的按鈕也比較大。

系統一啟動後，等待使用者感應會員卡登入，系統會判斷使用者所使用的會員卡是否有效，若查無此會員或卡號無效則無法登入，亦無法進行購物，使用者順利登入後，畫面會顯示使用者編號及姓名，並開始進行購物，如圖 4-9。



圖 4-9 登入畫面

若使用者曾經有使用智慧型手機應用程式上傳過購物清單，而且是以會員資料的手機號碼名稱命名，在感應會員卡後，系統會跳出視窗，提醒使用者有上傳過多少筆的商品，並且會將這些上傳的商品顯示在智慧型購物機的追蹤清單內，必須再將這些商品加到智慧型購物機的購物清單才算是完成加入，點選結帳時系統是將在智慧型購物機上的購物清單送出至結帳處，因此若沒有將商品加入購物清單，在選擇結帳時，追蹤清單上的資料便會一併清空，如圖 4-10、圖 4-11。



圖 4-10 登入後通知上傳商品數量



圖 4-11 顯示上傳商品於追蹤清單

選擇登出系統會詢問使用者是否確定登出，一旦登出後，所有購物清單、追蹤清單等資料將會全部清除，如圖 4-12、圖 4-13。

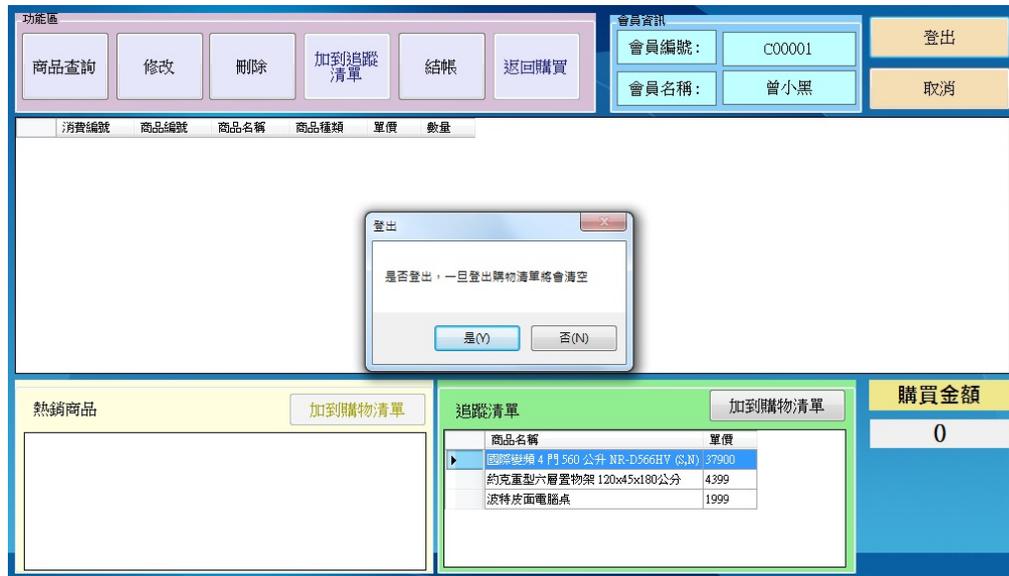


圖 4-12 登出畫面

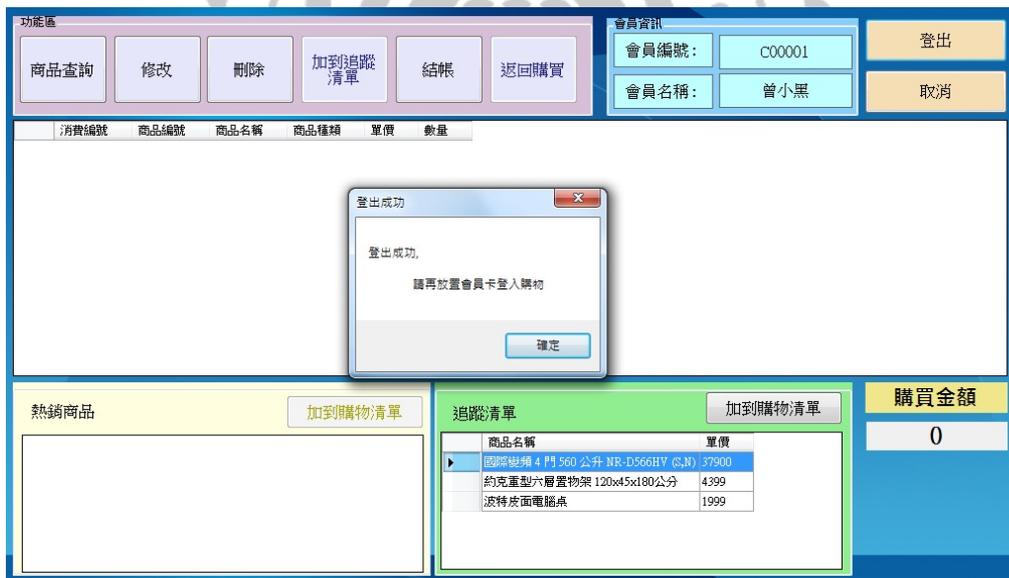


圖 4-13 登出成功畫面

一、購物模組

使用者在確認該項商品為想要購買的商品後，每樣商品前會有專屬的被動式標籤，智慧型購物機的讀取器感應商品標籤，購物機上則會顯示該筆商品資訊並顯示在螢幕上，若要購買較多的數量則能透過功能區的修改功能變更購買數量，過程中亦能進行修改及刪除，所顯示的清單讓使用者一目了然，減少漏買的情況發生，並即時計算目前所購買的金額，最後選擇結帳功能，所購買的資訊便會到管理者端的結帳系統及倉儲系統進行處理，如圖 4-14。



圖 4-14 購買畫面

若使用者想要增加購買數量或刪除該筆紀錄，也能直接在購物機上進行修改或刪除，選擇所需要修改購買數量的商品，按下功能區的修改功能，會出現除圖 4-15 的修改視窗，選擇所需要的數量，確認後在購物機的購買清單上該筆商品數量將被修改為所選擇的數量，即修改成功，如圖 4-16。

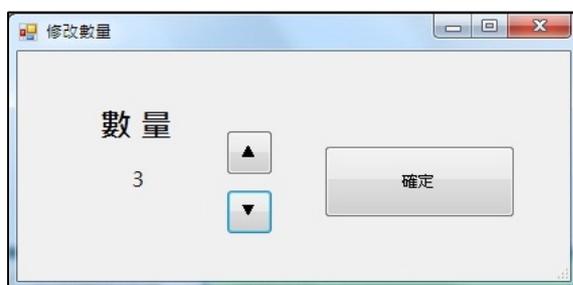


圖 4-15 購買商品數量修改畫面



圖 4-16 修改成功畫面

當使用者想刪除某筆在購物清單上的商品時，先點選該筆購買資料，接下來點選功能區的刪除，系統會跳出確認視窗，以免使用者產生誤刪除的情況，如圖 4-17，確認刪除後，該筆紀錄將從購物清單上移除，如圖 4-18 所示。



圖 4-17 刪除購買商品畫面



圖 4-18 刪除成功畫面

使用者在購物時，時常會發生猶豫是否購買某樣商品，傳統的情況是乾脆不買，以免到結帳時反悔卻又不好意思退回的情況發生，又或者是為了避免上述情形發生，就放棄購買該樣商品，對賣場而言則是損失了一筆交易。因此本系統增加了追蹤清單的功能，當使用者猶豫是否購買時，點選該筆商品，選擇功能區的加入追蹤清單，該筆商品資料將被存入追蹤清單而不列入使用者的購買清單中如圖 4-19，使用者也能隨時將購物清單上的資料增加回購買清單，如圖 4-20 所示。



圖 4-19 追蹤清單功能

消費編號	商品編號	商品名稱	商品種類	單價	數量
4	F18003	妙管家黃金休閒爐	烤肉用品	650	1
3	R02002	約克董型六層置物架 120x45x180公分	收納層架	4399	1
2	R03008	高得晶鑽3.3尺電視櫃	傢俱	3199	1
1	R09004	北美檜木3.5呎原木浴桶	衛浴設備	5890	3

商品名稱	單價
艾比三爐頭瓦斯烤肉爐	8599
時尚真空咖啡壺 1500 c.c.	579
艾維斯四爐頭瓦斯烤肉爐(含安裝)	12900
I-BEAM 抗菌保冷冰磚 1000g	219
日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	799

商品名稱	單價
3M 超極淨型空氣清淨機	5888
波特皮面電腦桌	1999

購買金額	25918
-------------	--------------

圖 4-20 加入追蹤清單成功

當使用者感應商品時，系統會透過熱銷商品系統去篩選出剛剛所購買商品的商品種類，從過去的交易紀錄中過濾出該商品種類的銷售排行榜，將其前五名的銷售清單顯示在左下角，如圖 4-21，如欲購買可以直接點擊加到購物清單即可完成添加，如圖 4-22，若要修改購買數量，可點擊功能區的修改功能進行修改。

消費編號	商品編號	商品名稱	商品種類	單價	數量
4	F18003	妙管家黃金休閒爐	烤肉用品	650	1
3	R02002	約克董型六層置物架 120x45x180公分	收納層架	4399	1
2	R03008	高得晶鑽3.3尺電視櫃	傢俱	3199	1
1	R09004	北美檜木3.5呎原木浴桶	衛浴設備	5890	3

商品名稱	單價
艾比三爐頭瓦斯烤肉爐	8599
時尚真空咖啡壺 1500 c.c.	579
艾維斯四爐頭瓦斯烤肉爐(含安裝)	12900
I-BEAM 抗菌保冷冰磚 1000g	219
日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	799

商品名稱	單價
3M 超極淨型空氣清淨機	5888
波特皮面電腦桌	1999

購買金額	25918
-------------	--------------

圖 4-21 熱銷商品推薦

功能區

商品查詢 修改 刪除 加到追蹤清單 結帳 返回購買

會員資訊
 會員編號: C00001
 會員名稱: 曾小黑
 登出 取消

消費編號	商品編號	商品名稱	商品種類	單價	數量
5	F18008	日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	烤肉用品	799	1
4	F18003	妙管家黃金休閒爐	烤肉用品	650	1
3	F02002	約克重型六層置物架 120x45x180公分	收納層架	4399	1
2	F03008	萬得晶鑽 3.3尺電視櫃	傢俱	3199	1
1	F09004	北美檫木 3.5呎原木浴桶	衛浴設備	5890	3

熱銷商品 加到購物清單

商品名稱	單價
艾比三爐頭瓦斯烤肉爐	8599
時尚真空咖啡壺 1500 c.c.	579
艾維斯四爐頭瓦斯烤肉爐(含安裝)	12900
I-BEAM 抗菌保冷冰磚 1000g	219
日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	799

追蹤清單 加到購物清單

商品名稱	單價
3M 超淨淨型空氣清淨機	5888
波特皮面電腦桌	1999

購買金額 26717

圖 4-22 熱銷商品添加成功

完成了所有的購買後，點選功能區的結帳，系統會先詢問是否完成購物，如圖 4-23，確認後系統會將購買清單上的資料傳送到後端的資料庫暫存，等使用者在到結帳處感應會員卡，系統將從資料庫中將剛剛所暫存的資料讀出，即可在結帳處看到剛剛所購買的清單並進行結帳，如圖 4-24。

功能區

商品查詢 修改 刪除 加到追蹤清單 結帳 返回購買

會員資訊
 會員編號: C00001
 會員名稱: 曾小黑
 登出 取消

消費編號	商品編號	商品名稱	商品種類	單價	數量
5	F18008	日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	烤肉用品	799	1
4	F18003	妙管家黃金休閒爐	烤肉用品	650	1
3	F02002	約克重型六層置物架 120x45x180公分	收納層架	4399	1
2	F03008	萬得晶鑽 3.3尺電視櫃	傢俱	3199	1
1	F09004	北美檫木 3.5呎原木浴桶	衛浴設備	5890	3

完成購物

是否完成購物

是(Y) 否(N)

熱銷商品 加到購物清單

商品名稱	單價
艾比三爐頭瓦斯烤肉爐	8599
時尚真空咖啡壺 1500 c.c.	579
艾維斯四爐頭瓦斯烤肉爐(含安裝)	12900
I-BEAM 抗菌保冷冰磚 1000g	219
日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	799

追蹤清單 加到購物清單

商品名稱	單價
3M 超淨淨型空氣清淨機	5888
波特皮面電腦桌	1999

購買金額 26717

圖 4-23 結帳功能

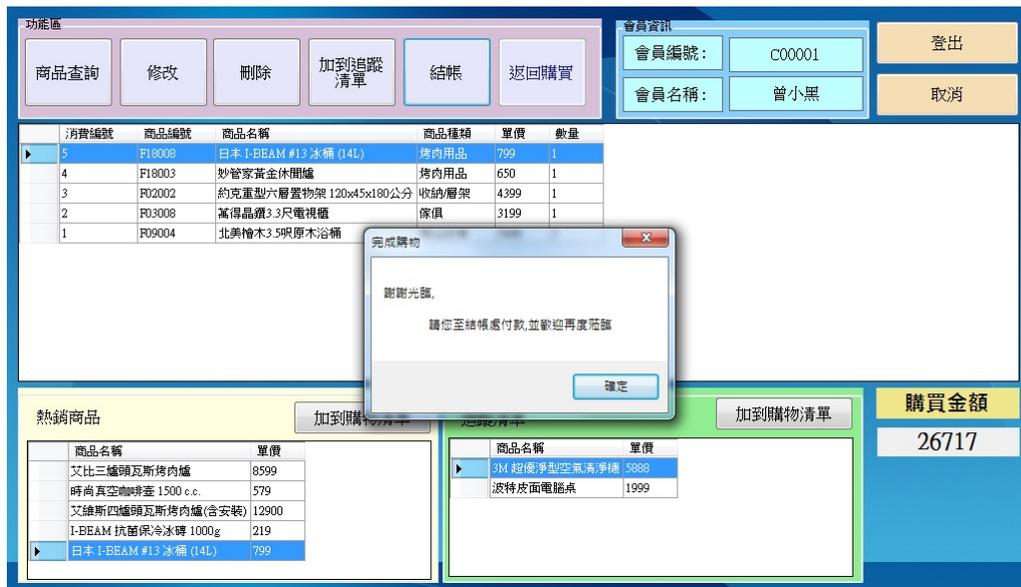


圖 4-24 完成購物

若使用者已使用結帳功能將購買清單送出，想要在將剛剛所送出的購買清單讀取回購物機上繼續購物，只要員工還未在結帳模組上選擇付款，將可以使用功能區的返回購買功能，將所送出的購買清單取回至智慧購物機上繼續購物，如圖 4-25、圖 4-26。



圖 4-25 使用返回購買功能前



圖 4-26 使用返回購買功能後

二、查詢模組

此模組提供使用者商品查詢的功能，系統畫面將顯示該商品的詳細資訊，也更能精準無誤的確認該商品是使用者所想要購買的商品；透過關鍵字或者商品種類的選擇，所選擇的商品結果將出現地圖導覽中，並以紅色區塊醒目的告知使用者，讓使用者能快速找到所需購買的商品，如圖 4-27、圖 4-28。

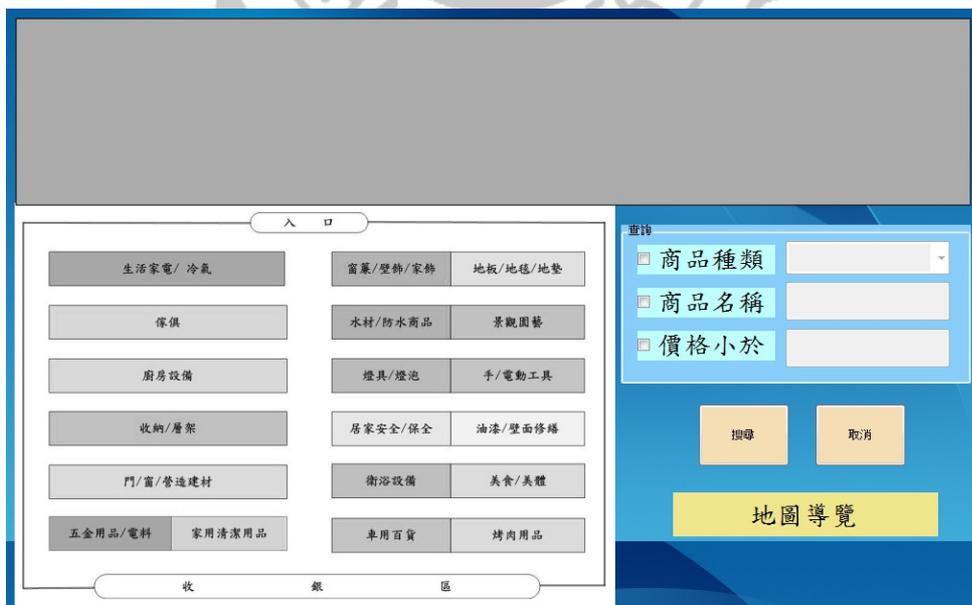


圖 4-27 商品查詢功能



圖 4-28 商品查詢結果

貳、管理者端畫面

一、管理者登入

系統讀取內含有被動式標籤的員工識別卡，將比對從標籤讀出來的資料與資料庫內的員工資料，判斷是否具有存取權限，若比對成功則登入系統，若比對後查無資料則判斷為無效存取，拒絕登入請求，以確保系統安全，如圖 4-29、圖 4-30。

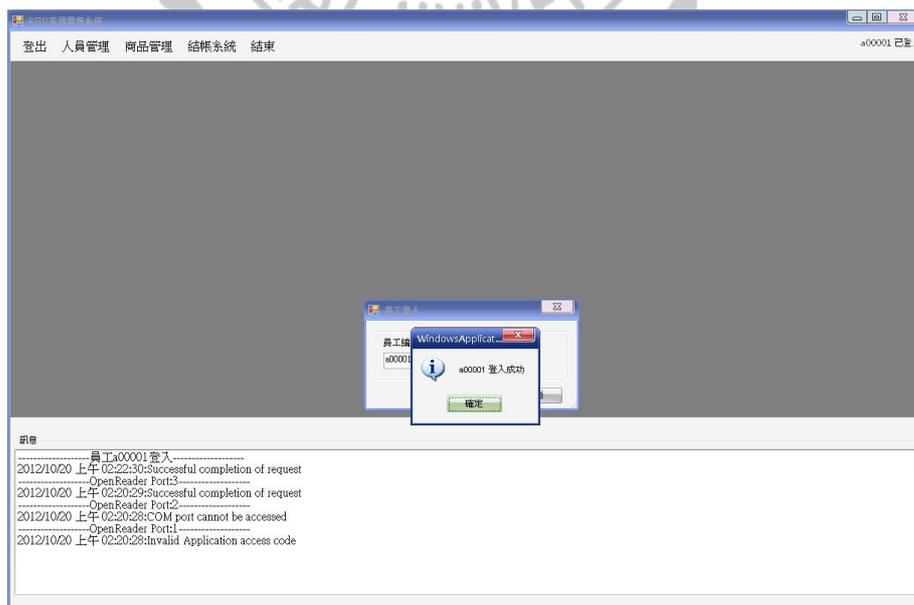


圖 4-29 管理者登入成功畫面

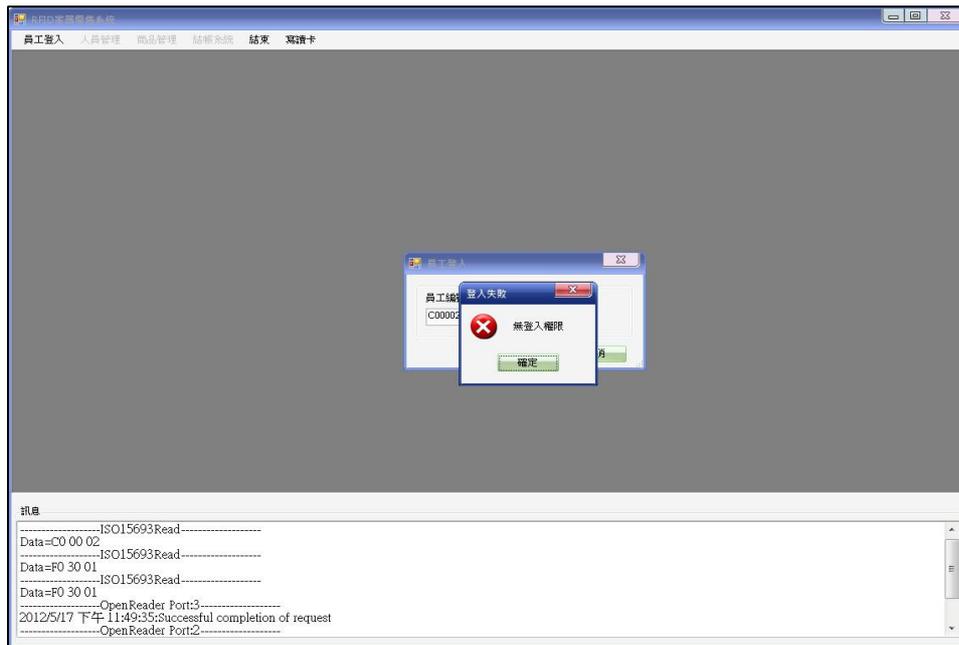


圖 4-30 登入失敗畫面

二、人員管理模組

人員管理系統包含所有員工及顧客的資料，員工資料部分內含基本資料及存取權限的設定，作為是否能存取系統的依據，最高權限的管理者能負責所有員工管理的新增、刪除、修改、查詢，基層員工則是用來判別是否具有使用該系統的權限，而無修改的權限，如圖 4-31、圖 4-32。

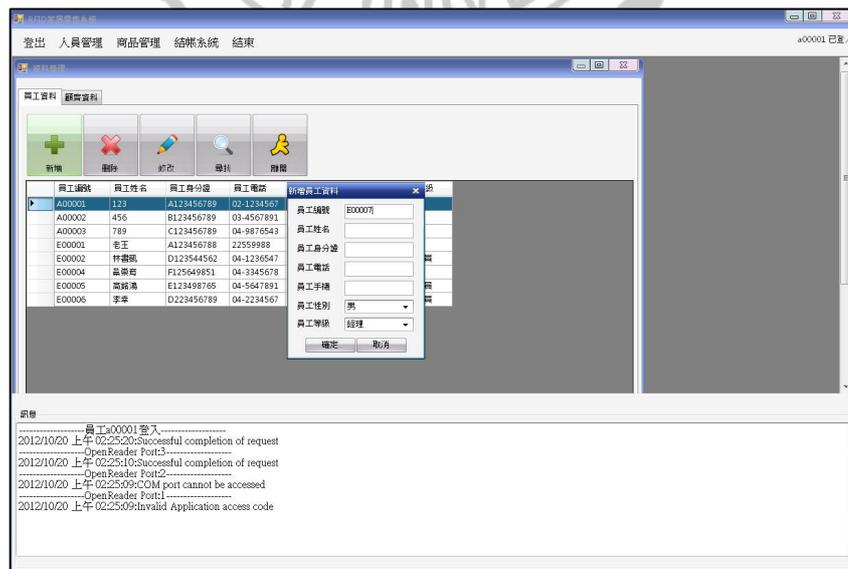


圖 4-31 新增員工資料

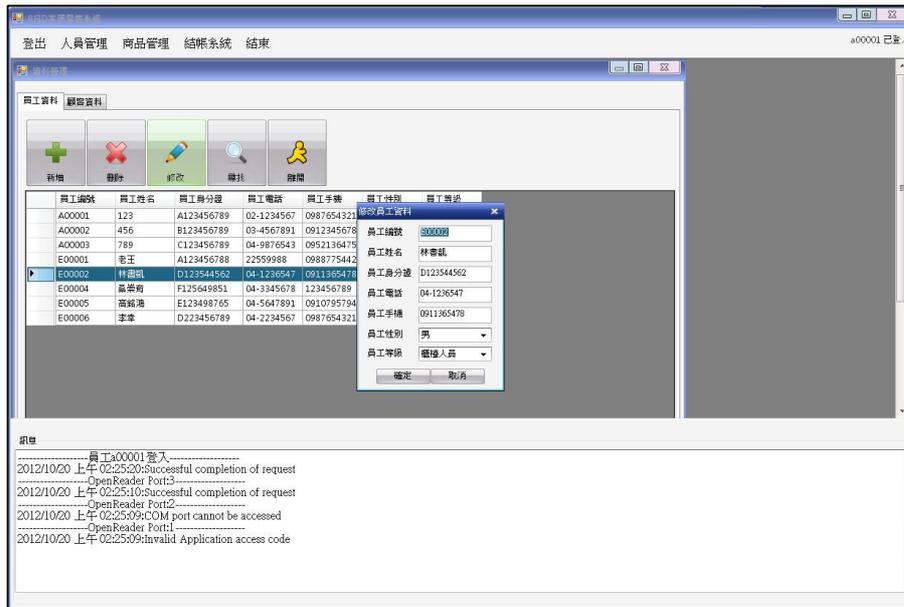


圖 4-32 修改員工資料

顧客資料管理部分與員工資料管理亦同，分別有新增、刪除、修改、查詢、離開等基本功能，不同的地方在於員工與顧客所需要的欄位不同，因此針對不同人員的管理有著不同欄位的設計，如圖 4-33、圖 4-34。

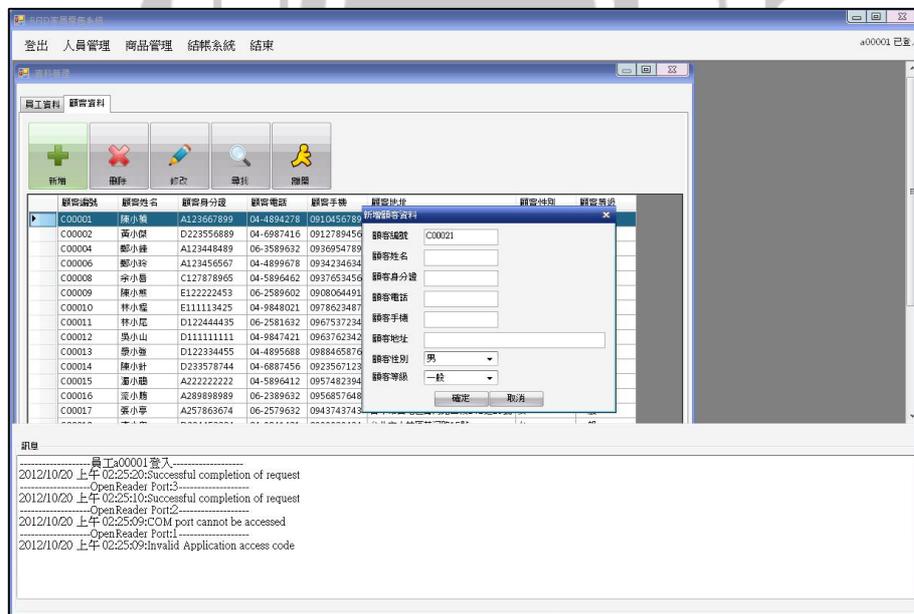


圖 4-33 新增顧客資料

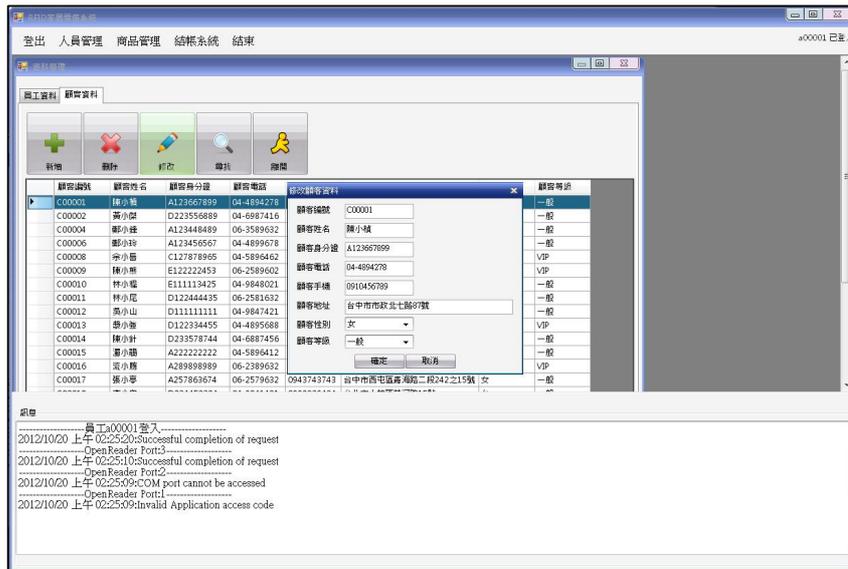


圖 4-34 修改顧客資料

三、商品管理模組

本模組內包含新增、刪除、修改、查詢與離開等功能，在新增的部分，每一個商品編號都有固定的編碼格式，第一碼為商品代碼F，第二、三碼為商品種類碼，四、五、六碼為該種類的商品編號碼，當員工要新增一筆商品資料時，選擇商品的種類，而商品編號碼將依據所選擇的種類，在資料庫中找出該種類的最後一項商品編號加一自動產生，可避免手動輸入所產生的錯誤，如圖 4-35。

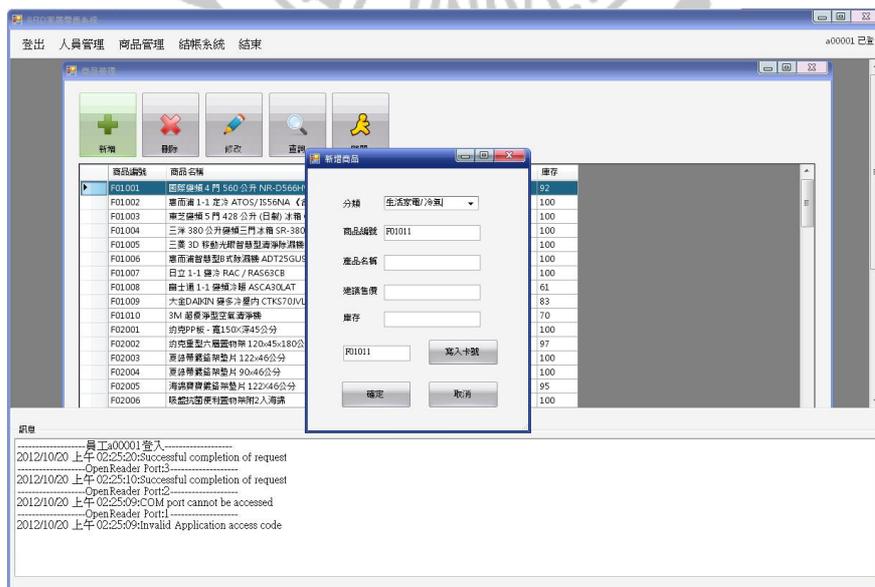


圖 4-35 新增商品

若要修改商品的資料，點選欲修改的商品，按下修改功能，系統將把該筆商品的資料抓取出來，讓員工針對所需要修改的部分直接修改，不需要再把未修改到資料欄位重新輸入，圖 4-36。

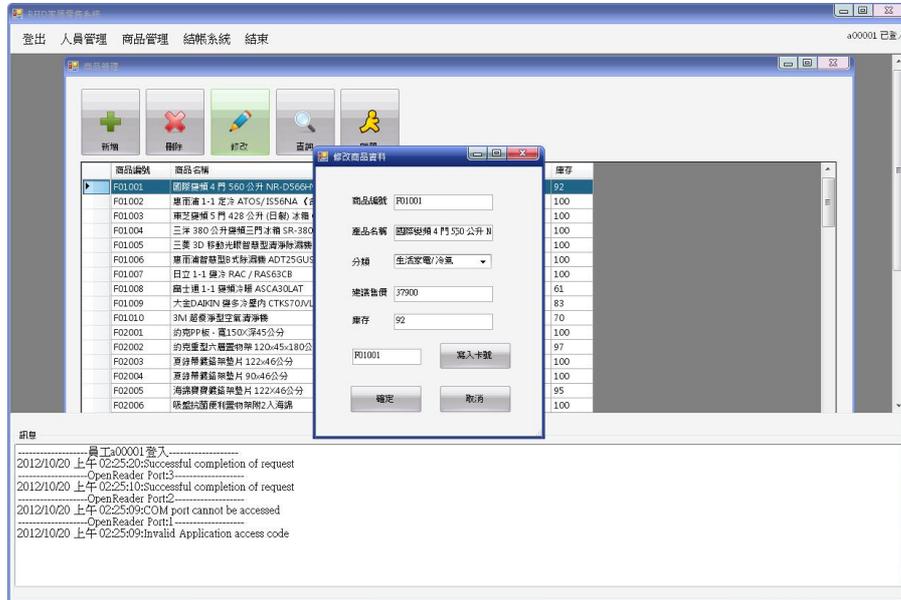


圖 4-36 修改商品

在商品刪除部分，一旦刪除資料則將從資料庫被永久抹除。因此像刪除這種無法還原的動作，將有確認視窗來請求確認，為防止資料誤刪，如圖 4-37。

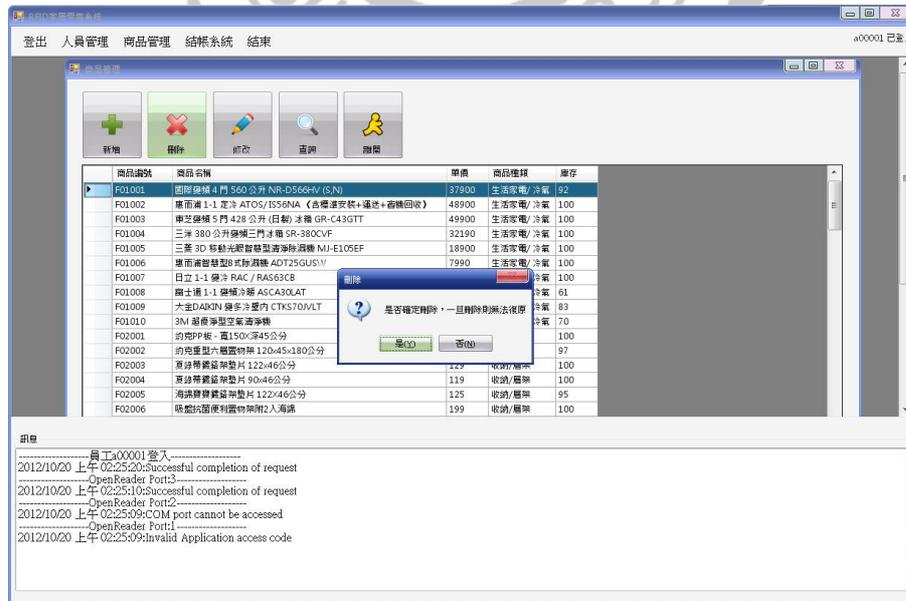


圖 4-37 刪除商品

商品查詢則可依據商品種類、商品編號、商品名稱、庫存量等查詢方式，按下確定後畫面將顯示剛剛所設定的條件產生出來的搜尋結果，而商品編號及商品名稱查詢則是採用關鍵字的方式進行篩選，只要商品內的名稱或編號有符合搜尋的字眼，都算符合搜尋條件，如圖 4-38、圖 4-39。



圖 4-38 使用關鍵字查詢



圖 4-39 使用庫存查詢

四、結帳系統

讀取使用者的會員卡，比對會員卡標籤內的資料後，從資料庫將該會員的購買清單列出，若使用者想修改數量或刪除商品，員工可以直接在結帳系統幫使用者做修改或刪除，若使用者想要再回到賣場購買商品，返回購買的功能則可以使使用者從智慧購物機讀出剛剛的購買清單，直接接續剛剛未完成的購物，在讀取會員的購買清單後，亦會計算出總金額，輸入實收金額，若有折扣可按下折扣按鈕，最後按下結帳，即完成該名會員的購物，如圖 4-40。

The screenshot shows a cashier system interface with the following components:

- Header:** 門市名稱: 東海店, 員工編號: A00001, 2013/1/2 下午 07:25:37
- RFID Section:** 顧客編號: C00001, 顧客姓名: 曾小黑, 讀取卡號 button
- Receipt Table:**

商品編號	商品名稱	單價	數量	小計
F18008	日本 I-BEAM #13 冰桶 (14L)	799	1	799
F18003	妙管家黃金休閒爐	650	1	650
F02002	約克重型六層置物架 120x45x180公分	4399	1	4399
F03008	萬得晶鑽3.3尺電視櫃	3199	1	3199
F09004	北美檜木3.5呎原木浴桶	5890	3	17670
*				
- Payment Summary:** 應收: 26717, 實收: 0, 找零: 0, 結帳 button
- Control Panel:** 修改, 刪除, 返回購買 buttons; numeric keypad (1-0, <, C); 清空, 離開 buttons

圖 4-40 結帳畫面

第五章 結論

第一節 研究結論

本研究將 RFID 技術導入至家居零售業進行實作，利用感應商品標籤的方式作為購買的方法，能夠有效地提供使用者在採購過程中所需要的資訊與便捷的服務，而管理者也能夠過管理系統即時監控商品數量，並且不必隨時補貨或巡查，省去人力及物力的耗費，以下為家居零售業導入 RFID 的研究貢獻：

壹、運用 RFID 技術的特性，建立智慧型的購物模式

使用者現在重視的不但是商品價格是否優惠，環境是否舒適，更重要的是能不能提供讓使用者滿意的服務，本系統導入 RFID 的特性，開發智慧購物機及智慧型手機應用程式，後讓購物時常出現的狀況，如：資訊不足、貨架空置、不易拿取、結帳動作繁複等問題都能有效獲得改善。

貳、智慧型手機應用程式與智慧購物機搭配使用

使用者能隨時隨地使用本系統提供的智慧型手機應用程式建立購物清單，透過網際網路上傳，至賣場使用賣場所提供的智慧購物機，感應會員卡後，便能讀出所上傳的購物清單並直接購物，節省找尋商品所耗費的時間。

參、使用電子標籤有效管理商品及標籤無紙化

所有的商品詳細資訊都透過電子標籤被記錄在系統內，每一筆銷售紀錄都會被保留，以便日後做進貨數量參考及營運報表之用。系統式的管理，任何管理者或操作人員都能輕易使用，避免人為失誤所造成的損失，並能減少傳統標籤紙張不能重複使用所造成的環境汙染。

肆、推廣 RFID 的使用

本系統的出發點是建立在使用者的生活上，以使用者的觀點為發想，貼近生活，親身體驗 RFID 技術，讓民眾能更認識這項技術所帶來生活上的便利，進而在推廣 RFID 的使用，當使用量變大，需求量增加，相關應用也會陸續出現，相對的生產成本也會下降，整體的商機也會相當驚人。

現在使用者需求水平提高之下，能否提供更高水準的服務將是企業能否勝出的一個關鍵，而 RFID 在近幾年來，越來越受重視，應用的範圍也越來越廣，即使還有許多待克服問題，但目前世界各國都已投入相當多的資源從事相關研發工作與標準化的制定，未來仍具相當的潛力，指日可待。

第二節 未來研究方向

本研究的智慧型手機應用程式與智慧型購物機整合，提供更完整的服務，以下列出本研究的未來研究方向，提供後續研究者參考：

壹、以智慧型手機為主要載具

若能朝向以智慧型手機應用程式為主要載具，如搭載 NFC 技術的智慧型手機，並結合電子錢包的應用，一方面能降低賣場成本，另一方面因為使用自身手機更能提高使用者去嘗試的意願。

貳、使用其他推薦機制產生熱銷商品

系統的熱銷商品是統計資料庫中該商品種類的總銷售量，依銷售總量排序呈現，若能加以資料探勘作為商品推薦機制，推薦機制將更加完善。

參、提供其他智慧型手機作業系統之應用程式

開發其他手機作業系統之應用程式，讓非 iOS 作業系統手機的使用者也能享用到本系統所帶來的便捷服務。

第三節 研究限制

由於系統資料的傳遞皆是透過網際網路進行，網際網路狀態不穩定或斷線將導致系統的異常，因此在建置本系統的環境時網際網路的穩定性將是一大考量。且由於市場上尚無平板電腦結合 RFID 讀取器的硬體設備，因此本系統以配備有觸控式螢幕的小型筆記型電腦連接 RFID 讀取器，讓使用者能夠直接點選螢幕進行操作，執行 RFID 智慧購物系統的使用者端介面，手機應用程式部分，因為不具有 iOS 的應用程式開發者帳號，無法實際導入手機以實機操作，僅能於開發軟體中的模擬器執行，因此無法完整呈現應用程式在手機上的操作優勢，而所使用的 RFID 標籤

價格仍未比傳統一維條碼及新興的二維條碼低，在導入上因為成本的問題而無法有效推廣。



參考文獻

- 陳宏宇(2004)，《RFID 系統入門-無線射頻辨識系統》，台北：文魁。
- 陳瑞順(2009)，《RFID 導論與應用》，台北：全華。
- 張麗蓉、黃淑如(2000)，《商業概論》，台北：華立。
- 鄭群星(2009)，《RFID 原理基礎篇》，台北：全華。
- Asif, Z., & Mandviwalla, M. (2005). “Integrating the supply chain with RFID:A technical and business analysis”, *Communication of the Association for Information Systems*, 15(24), 393-427.
- Attaran, M. (2006). “The coming age of RFID revolution”, *Journal of International Technology and Information Management*, 15(4), 77-88.
- Attaran, M. (2009). “Keeping the promise of efficiency”, *Industrial Engineer*, 41(3), 46-49.
- Boyle, M. (2003). “Wal-Mart keeps the change”, *Fortune*, 148(10), 46.
- Cheng, C., Barton, D. & Prabhu, V. (2010). “The servicisation of the cutting tool supply chain”, *International Journal of Production Research*, 48(1), 1-19.
- Engineer, I. (2011). *Industrial Engineer*, 43(10), 17.
- Fink, R., Gillett, J., & Saatkamp, AJ. (2008). “Secret treasurer”, *Industrial Engineer*, 40(7), 40-44.
- Finkenzeller, K. (2003). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification(second ed.)*, United States:John Wiley and Sons, Inc.
- Hassan, T. C., S.(2006). A taxonomy for RFID, *Paper presented at the Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences*, California: Claremont.

- Jessica, e. (2008). “Emerging Technologies”, *Industrial Engineer*, 40(8), 58-59.
- Kinsella, B. (2005). “Deivering the goods”, *Industrial Engineer*, 37(3), 24-30.
- Kleist, R. A., Chapman, T. A., Sakai, D. A., & Jarvis, B. S. (2004). RFID Labeling: Smart Labeling Concepts and Applications for the Consumer Packaged Goods Supply Chain, California: Printronix.
- Kuo, H. P. (2003). DIY Revolution and the channel of change, B&Q Marketing business strategy. Paper presented at the Paper Presented at 8th conference of Taiwan companies, Taiwan:Tainan.
- Landt, J. (2001). “Shroud of Time-The history of RFID”, AIM, Inc.
- Moradpour, M. B. a. S. (2005). RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems, New Jersey: Sun Microsystems/Prentice Hall PTR.
- Ngai, E. W. T., Suk, F. F. C., & Lo, S. Y. Y. (2008). “Development of an RFID-based sushi management system:The case of a conveyor-belt sushi restaurant”, *International Journal of Production Economics*, 112(2), 630-645.
- Ollivier, M. (1995), “RFID Enhances Materials Handling”, *Sensor Review*, 15(1), 36-39.
- 上海世博(2010)，2010年上海世界博覽會，<http://www.expo2010.cn/>，2012/12/07。
- 北京奧運(2008)，2008年北京奧林匹克運動會，<http://www.olympic.cn/>，2012/12/07。
- 愛知博覽會(2005)，2005年日本國際博覽會，<http://www.expo2005.or.jp/tcn/index.html>，2012/12/07。
- 臺北大眾捷運股份有限公司(2012)，<http://www.trtc.com.tw/>，2012/12/07。
- 遠通電收(2012)，ETC高速公路電子收費，<http://www.fetc.net.tw/portal/>，2012/12/07。
- 德國世足(2006)，2006年德國世界盃足球賽，<http://www.fifa.com/>，2012/12/07。

RFID 公領域應用推動辦公室(2006)，<http://rfid.skyfly.com.tw/>，2012/12/07。

台北市立圖書館(2012)，RFID 應用於圖書館，

<http://www.tpml.edu.tw/ct.asp?mp=104021&xItem=1139706&CtNode=33629>
，2012/12/07

台北醫院(2010)，貴重儀器管理系統，

[http://www.ptph.doh.gov.tw/main_sec.php?index=public_se&page_name=detail
&pageNo_p=1&iid=9&title=&pid=67&sid=01&bsid=profess&pname=](http://www.ptph.doh.gov.tw/main_sec.php?index=public_se&page_name=detail&pageNo_p=1&iid=9&title=&pid=67&sid=01&bsid=profess&pname=)，
2012/12/07。

艾迪訊科技(2008)，RFID 無線射頻辨識技術應用於乳牛場專案計畫，

[http://www.claridy.com/page_detail.cfm?type_id=CD-SUCCESS-
012&subtype_id=CD-SUCCESS-
012&strtbname=cd_success_text&tb=cd_success_type_mt](http://www.claridy.com/page_detail.cfm?type_id=CD-SUCCESS-012&subtype_id=CD-SUCCESS-012&strtbname=cd_success_text&tb=cd_success_type_mt)，2012/12/07。

東門國小圖書館(2012)，RFID 應用於圖書館，

<http://www.tmps.tp.edu.tw/front/bin/ptlist.phtml?Category=34>，2012/12/07。

張慈映(2004)，無線射頻辨識技術在健康照護上的應用，

<http://www.itri.org.tw/chi/bdl/>，2012/12/07。

Apple(2012)，〈APP Store 250 億次下載〉，線上資料，蘋果公司，

<http://www.apple.com/tw/itunes/25-billion-app-countdown/>，2012/12/07。

陳文欽(2007)，〈RFID 產業標準—EPCglobal Network 介紹〉，《中央研究院計

算中心通訊電子報》，第 15 期，線上資料，中央研究院，

http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.php?nid=1276，
2012/12/07。

高孟岑(2008)，〈飛利浦宣布成功導入 RFID 技術半導體產品供應鏈〉，線上資
料，皇家飛利浦電子公司，

[http://www.newscenter.philips.com/tw_zh/standard/about/news/press/2005/articl
e-14455.wpd](http://www.newscenter.philips.com/tw_zh/standard/about/news/press/2005/article-14455.wpd)，2012/12/07。

張茂榮(2004)，〈RFID 物流中心倉儲管理系統建置〉，線上資料，資策會，

http://rfid.ctu.edu.tw/4_class/rfid/3c.pdf，2012/12/07。

電子工程專輯(2005)，〈DHL 計畫 2015 年前將所有包裹都貼上 RFID 標籤〉，線上

資料，電子工程專輯，

http://www.eettaiwan.com/ART_8800369153_617723_NT_05ceecb7.HTM，

2012/12/07。

經濟部統計處(2012)，〈工商企業經營概況〉，《100 年商業及服務業動態調查年報》，線上資料，經濟部，

http://2k3dmz2.moea.gov.tw/Gwwweb/default.aspx?menu=ebook&book=disdynamic_y，2012/12/07。

RFID 公領域應用推動辦公室(2006)，〈無線射頻辨識(RFID)在 Purdue Pharma〉，

線上資料，RFID 公領域應用推動辦公室，

<http://rfid.skyfly.com.tw/content.php?sn=78>，2012/12/07。

CNN.com(2003)，“10 Technologies to Watch in 2004”，

<http://edition.cnn.com/2003/TECH/ptech/12/23/bus2.feat.tech.towatch/index.html>，2012/12/07.

Flurry(2011)，“Mobile Apps Put the Web in Their Rear-view Mirror”，

<http://blog.flurry.com/bid/63907/Mobile-Apps-Put-the-Web-in-Their-Rear-view-Mirror>，2012/12/07.

Gartner(2012)，“Gartner Says Worldwide Sales of Mobile Phones Declined 2 Percent in First Quarter of 2012; Previous Year-over-Year Decline Occurred in Second Quarter of 2009”，<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2017015>，2012/12/07.

Gartner(2012)，“Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Soared in Fourth Quarter of 2011 With 47 Percent Growth”，

<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1924314>，2012/12/07.