

以資料探勘為基礎的速食店自助式點餐系統之研究

莊謙亮¹

¹育達商業技術學院

資訊管理研究所

副教授

e-mail: deniel@ydu.edu.tw

王永康²

²育達商業技術學院

多媒體與遊戲發展科學系

副教授

e-mail: ykwang@ydu.edu.tw

邱奕翔^{3*}

^{3*}育達商業技術學院

資訊管理研究所

研究生

e-mail: 96104504@ydu.edu.tw

摘要

目前連鎖速食餐廳提供消費者購物輔助相當有限，也偏向以單一消費者為主的購買模式，導致消費者無法有效地獲取更多資訊來制定購買決策。本研究利用RFID即時辨識之特性，結合顧客關係管理(CRM)，導入連鎖速食店營業管理。運用資料倉儲與關聯規則探勘分析方法，建構自助式點餐系統架構，以RFID會員卡的個人資料及交易資料做為會員消費特徵資訊分析的基礎，發掘會員購買商品的知識規則，萃取出消費者之偏好類別與特徵，預測其消費行為。將偏好程度加以排序後，依照不同的消費者特性，提供速食店擬定最適的促銷商品組合，用於個人化餐點推薦。為此提供顧客專屬的商品服務，刺激顧客購買率，支援企業決策者制定相關促銷決策，開發創新的行銷策略。

關鍵字：連鎖速食店、顧客關係管理、無線射頻辨識系統、自助式點餐系統、資料探勘

ABSTRACT

At present, the customers' shopping assistance offered by fast food restaurants is quite limited. It causes consumers unable to get more information effectively to make purchase decision. In this research, we use the characteristics of immediate identification capability of Radio Frequency Identification (RFID) in fast food business. We tried to introduce this new technology into the chain of fast food restaurants for their business management. Combined with Customer Relationship Management (CRM), the research proposed an idea to establish the information system that integrated the new technology of RFID and self-service restaurant system. The analysis of CRM using data warehouse and data mining of association rules could find out all kind of trends related to customers. And then, we use the personal data of RFID membership card as

the basis of the information analysis of member's consumption characteristics to explore the knowledge rule of customers purchase. According to the tendency, the system would predict customers' purchase behaviors and provide best buy combinations to the customers. The customer-specific recommendation may stimulate customers to buy their favorites. This could support the policymaker of fast food restaurants to make promotion of the relevant products to improve sales and develop new marketing strategies.

Key Words: Chain of Fast Food Restaurants, Customer Relationship Management, Radio Frequency Identification, Self-service Restaurant System, Data Mining.

1. 前言

企業面臨龐大市場的競爭壓力，顧客的消費習性不斷在改變，企業營收來源係新顧客和重複購買的老顧客消費。因此，企業除了應積極爭取新的客源之外，更應確保目前的顧客群，並同時與其建立長久的顧客關係。由於連鎖店餐飲業與顧客之間的互動，相較於其它行業更來得頻繁密集。因此，在競爭激烈的環境中，企業如何與顧客維持緊密的關係，將是公司能否獲得競爭優勢的關鍵因素之一。顧客關係管理(Customer Relationship Management, CRM)主要的目的，在於妥善經營公司與現有顧客或潛在顧客之間的關係，提昇顧客滿意度與忠誠度，使每一個顧客都成為有價值的客戶，藉以提高企業獲利能力並創造企業價值。一般服務業如此，連鎖式的速食業者亦不例外。

隨著經濟發展，速食連鎖店之體系與商業模式愈趨健全與專業化，全球速食業的龍頭麥當勞即是典型的例子。目前全世界六大洲 119 個國家中，麥當勞擁有超過 31,000 家的連鎖

店，其中在美國就有 13,700 家，台灣地區也有 345 家。依行政院主計處(1997)之定義，規模具有兩家或兩家以上之單位，屬於同一擁有者之經營機構，使用同一店號、商標、企業識別系統，並以共同經營模式來管理，則稱為連鎖店。連鎖店經營的特性係指堅持以消費者為中心，透過統一商品、統一價格、統一服務、及廣泛佈點，期能達到最大限度滿足顧客需要的經營方式。

麥當勞自 1984 年 1 月正式進入台灣開始，其產品製作流程、餐廳管理方式、及行銷手法，對台灣同類型餐飲業造成相當程度的影響。且麥當勞在台灣是第一個施行危害關鍵分析控制點 (Hazard analysis critical control point, HACCP)、第一個使用無煙式廚房、第一個大量使用計時工作人員的企業、傳遞「品質、服務、衛生與價值」的經營理念。因此，本研究以連鎖速食業為例，類似麥當勞的業者若能妥善運用顧客關係管理，依照不同的產品特性，與消費者的特性擬定特定的組合策略，預期將可達到進一步吸引顧客，提高銷售量，創造更佳的營業績效。

而在市場上的每一位消費者的特性皆有所不同，包括不同的偏好、購買行為、商品需求等，企業若每次都只採取單一固定的行銷模式，勢必無法滿足所有消費者的需求。然而，一般的企業資源有限，無法有效進行一對一個人行銷，為了將有限的資源發揮到極限，目標行銷 (Target marketing) 對企業而言是非常需要的。因此，企業體為了瞭解各個不同消費族群之消費行為，必須建立專屬的會員制度，以分析會員資料來掌握主要客戶消費狀況，歸納出各種具有相似消費特性的目標市場，制定適當之行銷策略，提高商品行銷管道、實現個人化之服務，以滿足其需要。

在科技日新月異的今天，資料庫的使用日漸普遍，技術日趨成熟，儲存媒體容量不斷擴充、價格不斷下降，使得大量資料得以儲存管理與保存。如何將這些保存的資料轉為有用的資訊對企業的經營有重大的意義。而資料探勘 (Data Mining, DM) 則是在龐大資料庫中，對於目標行銷能有效地建立資料分析與模型，建構出客戶消費行為模式的輔助工具。例如企業記錄消費者每天消費的交易資料，如何從這些大量的資料中，發掘出對企業有意義的資訊或找出其它的用途，賦予其新的生命，做最佳的運

用。

在企業建立消費者的會員資料庫中，隨著會員的購買情形而儲存著大量的會員交易資料，若對此資料庫進行資料分析與發掘，將產生企業有興趣的特徵及資訊，進而提出有效的決策支援，制定具有競爭力的策略。由於會員在相同商店消費機率相當高，易於找出會員消費特徵，藉由會員資料庫的消費記錄，深入瞭解影響會員的購買情況，運用資料探勘技術找出消費者的購買行為，萃取出會員的消費模式，以了解會員的消費特徵。

藉由資料探勘技術，發掘與建立會員購買商品組合的特徵規則，掌握各會員特徵的消費狀況，建立市場區隔與目標顧客群之劃分，並找出相關消費者的潛在市場，預測其消費行為。依照不同的產品特性與消費者特性擬定特定的組合策略，制定最適的促銷商品組合行銷策略，進行一對一的目標行銷，將可達到吸引顧客，提高銷售量的目的，以滿足消費者多樣化需求，協助企業在進行行銷規劃時，提供重要的參考資訊。

本研究之範圍，主要係針對顧客個人化餐品推薦機制，進行資料探勘之關聯規則分析，不包括 Segment 顧客分群促銷。對於新進顧客與少量交易紀錄之顧客，採用速食店所有顧客交易紀錄，進行關聯探勘，其探勘結果用於新顧客之餐品推薦機制。未來研究方向可依據此研究架構，將速食店關聯探勘規則，與會員個人回饋資訊資料表，進行比對分群。將具有與速食店關聯探勘規則趨勢偏好之顧客群進行促銷折扣，提升速食店銷售績效。

為了強化連鎖店的自動化管理流程，提高企業運作的整體效率，近年來新興的資訊技術 - 無線射頻辨識系統 (Radio Frequency Identification, RFID)，是一種電子式的資訊承載裝置，其具備了遠距讀取、資料儲存等特性，也讓這項技術在自動化管理的應用領域日漸受到矚目。且在各產業間受到廣泛討論與積極開發之應用。目前 RFID 已被廣泛運用在運輸業、物流業、醫護業、及其他供應鏈管理相關的行業，提昇商業營運的效率。

而在企業電子自動化管理中，自動化交易亦為重要的一環。所有環節都是透過某種型式進行資訊搜集、處理、操控和傳遞活動，這些

活動以電子資訊相互傳遞的方式完成商業交易。在企業交易活動中有密集的消費者資訊搜集與商家經由電子媒介傳播資訊給潛在消費者，進行交易互動。而顧客自主性與自助式之服務，更使得企業與個人間(Business to Consumers, B2C)之電子商務迅速擴散，藉此滿足組織與個別消費者獨特的需求，進而改善產品及服務的品質，達到降低營業成本，創造商業發展價值。

為了提升顧客忠誠度，運用有效的行銷策略來提升企業利潤，本研究嘗試以 RFID 技術開發，整合自助式點餐系統與資料探勘技術加入連鎖速食店的營業管理，建構導入 RFID 技術後之各流程作業架構，並整合電子交易架構中的 CRM 與資料倉儲的資訊系統，從電子交易過程中蒐集大量資訊，將其所建立的會員交易資料庫中，所儲存的大量會員資料與日常交易記錄，進行資料分析與發掘，運用資料倉儲與資料探勘關聯規則演算分析方法，產生業者有興趣的特徵資訊，找出與顧客有關連的各種趨勢，據此開發創新的行銷策略，提供有效的決策參考，協助連鎖店業者吸引、強化與保住顧客。

對於連鎖速食餐飲業而言，同樣也期盼能利用此類技術強化商品的自動化管理流程與促銷，提高經營績效。並藉由資訊科技的運用，改造既有的經營型態與作業流程，提供更快速的服務，提高顧客認知價值與顧客忠誠度，進而強化企業營運體質，提升速食店運作的整體效率。

2. 文獻探討

2.1 相關研究

2.1.2 CRM、DM 與 RFID 的應用

近年來已有許多學者利用 CRM、DM 與 RFID 領域技術發表不少深具價值的相關研究，都有不錯的發展。但過去針對顧客關係管理 CRM 的研究多著重於探討知識管理(Knowledge Management, KM)及顧客關係管理在不同部門間運作情形之差異，以深入訪談的方式，運用知識管理的特性，利用客戶聯結策略來進行策略需求面分析，了解顧客知識管理過程中的關鍵因素[6]；藉由分類模型指標的應

用，進行產品或服務的總體滿意度分析評估，探討在企業導入 CRM 之關鍵活動[5][15]；又或者，探討在關鍵客戶管理中，公司與關鍵客戶之關係品質的影響，以關鍵客戶管理所依賴之資源型態與資源的充足性，探討關鍵客戶管理中各項資源的影響力[3]。

目前 RFID 之應用研究大都偏重於物流管理、醫療照護、或圖書管理[10][12][18]，將 RFID 技術應用於零售賣場裡進行盤點、補貨，以及快速結帳之作業，改善各項流程之作業時間[18]；或是探討 RFID 於生活服務機能之運用，依據各管理之需求特性將功能性模組流程，規劃 RFID 功能的發展平台，藉由平衡計分卡(Balanced Scorecard; BSC)的觀念，找出策略目標與績效指標，觀察導入 RFID 前後流程的差異分析[19]。

在食品業之應用也多著重於探討食品安全如何應用 RFID 技術建立食品安全資訊的追溯系統，提供食品安全的預警機制，確保供應鏈完全的透明度，預防食物損壞與汙染中毒之情形發生，或者利用 RFID 進行防偽杜絕偽劣產品流入市場；或是對整個食品供應鏈進行食品安全追蹤與透明化管理的應用，將食材嵌入標籤，利用 RFID-PDA 行動裝置，追溯產品來源的資料記錄，利用 RFID 技術進行防偽，防堵食品安全漏洞[7]。在香港的迴轉壽司，也有專門利用 RFID 技術設計開發的壽司管理系統，應用於迴轉壽司店的庫存管理、補貨與食品安全監控、提高壽司店的品質與作業效率[29]；更有將 RFID 系統運用於整個飯店營運模式，利用 RFID 系統詳細記錄顧客的消費情況，協助飯店開發顧客及擬定營運方針[8]。

本研究認為對連鎖服務業而言，產品服務才是真正影響顧客忠實度的關鍵所在。然而，將 RFID 技術應用於速食服務業之研究並不多見，以 RFID 技術結合自助式點餐系統，運用資料探勘來探討 CRM 問題之研究，在發表的學術論文則尚未多見。更遑論針對速食店不同顧客特徵的消費習慣加以研究、分析及運用。因此，本研究認為連鎖速食店之 RFID 系統運用是值得深入探討課題。

據此，本研究提出一套適用於速食店之銷售架構，將 RFID 技術整合自助式點餐系統，結合 CRM 與資料探勘技術導入連鎖速食餐飲業，從電子交易自動化經營策略的角度思考資

訊科技在經營連鎖速食店中，資訊系統所扮演的角色。藉由RFID會員卡的個人資料及交易資料做為會員消費特徵資訊分析的基礎，利用關聯式資料探勘分析潛藏的消費規則，挖掘會員購買商品組合的知識規則方法，以瞭解顧客消費行為。藉此規劃產品和擬定策略，將探勘結果推薦給予顧客作為參考，刺激顧客消費，提升顧客認知的價值和忠誠度，以利CRM系統的發展。

2.2 相關技術

2.2.1 無線射頻辨識技術

近年來，RFID之所以受各方的注目是因其具有非接觸式讀取、資料安全，進行識別時不需人工介入，可在惡劣的環境中運用等優點。其原理是利用標籤發射無線電波訊號來傳送資料，使用讀取器來存取，傳遞至系統端作為追蹤，達到物品內容識別之目的。因此，本研究選擇連鎖速食店作為研究對象，試圖利用RFID系統之特性，設計RFID標籤會員卡與速食店的RFID讀卡機設備等，運用在整個連鎖速食店營運機制中，提高企業績效[18]。如圖2，RFID系統構成圖：



圖1 RFID系統構成圖

2.2.2 顧客關係管理系統

顧客關係管理的理論，就是所謂的接觸管理(contact management)，著重於銷售、行銷、顧客服務與支援等範疇。依照CRM不同功能層面的運用，可以將系統分為作業型(operational)、分析型(analysis)，以及協同型(collaborative)等三大類[17]。本研究藉此CRM系統概念，利用IT技術支援企業的行銷與服務，整合企業與顧客接觸、互動的多重管道，提升企業與顧客間的溝通能力，強化服務的時效與品質，使得組織可以視情況選用不同顧客所偏好的互動模式，然後根據該結論來修正先前所擬定之行銷策略，運用E化的CRM提升顧客認知價值與顧客忠誠度，並將這些資訊再次

用來輔助決策及規劃相關的企業營運活動與改善企業流程，提升銷售自動化(Sales Force Automation)。如圖2，顧客關係管理系統架構圖：

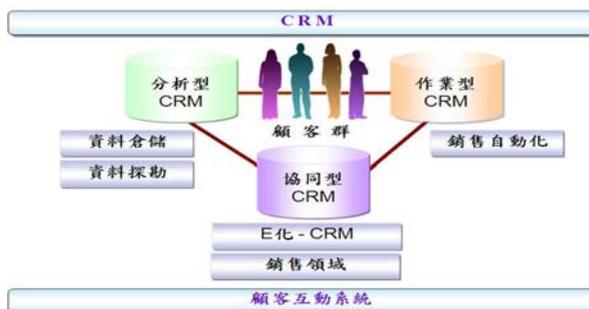


圖2 顧客關係管理系統架構圖

2.2.3 資料倉儲

CRM的運作，必須結合資料倉儲與資料探勘，而「資料倉儲」(Data Warehouse, DW)是一個支援資訊處理的整合性平台，將資料庫中的資料萃取出來，經過整理、規劃、建構而成的一個有系統的資料庫集合，協助管理決策的一個整合性「智庫」[4]。本研究運用資料倉儲技術，蒐集速食店顧客的每一筆交易資料，以雪花狀綱要(Snowflake schema)作為資料倉儲的設計架構，做為資料探勘的基礎。對經常查詢之統計資料建立多維度資料立方體(Data cube)，讓系統能依需求快速彈性地取得所需的資訊，建立成支援決策導向的資料倉儲。透過分析型CRM分析顧客購買行為與偏好，用來支援管理決策的整個過程。如圖3，資料倉儲架構圖：



圖3 資料倉儲架構圖

2.2.4 資料探勘

資料探勘技術是針對資料倉儲中大量的歷史交易資料，利用自動或半自動的方式作分析，萃取事先不知曉的交易規則。在資料探勘的過程中，著重資料的蒐集、彙整與整理，建立目標資料集，進行前置處理，去除錯誤或不一致的資料，將資料作簡化與轉換[2][14]。經由分析型CRM步驟程序，利用資料探勘關聯規

則，從連鎖速食店資料庫大量資料項目集合之間去發掘關聯的項目相關性，分析顧客購買行為的特徵或模式，發現有用的知識規則。再藉由作業型CRM，將資料探勘分析的結果回存至資料倉儲，經由再次的回饋，以擬定保持客戶關係的銷售策略。以支援系統做速食店的各種餐品項目搭售組合，推薦給顧客。如圖4，資料探勘架構圖：

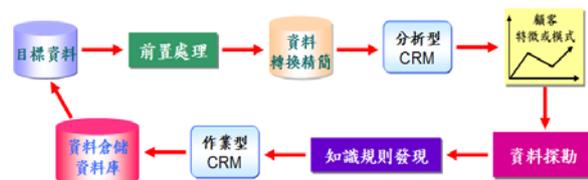


圖 4 資料探勘架構圖

2.2.4.1 關聯規則之定義

資料探勘之關聯規則主要是根據顧客的歷史交易資料，分析出顧客購物的行為模式，因此又稱為購物籃分析 (Market Basket Analysis)。其目的是找出交易中可能相關聯的產品項目，挖掘出資料庫中不同資料項目 (Item) 之間彼此的關聯性。對連鎖速食業者而言，透過顧客消費所留下的交易記錄，從資料倉儲中的會員交易資料庫找出其隱藏其中的消費行為，將有助於速食店管理者了解顧客消費之偏好與特徵，根據顧客的行為模式，推薦適合的產品或服務，改善促銷策略。

關聯規則主要是要找出資料項間的關聯性，而關聯規則的形式可表示為：“ $X \rightarrow Y$ [支持度,信心水準]”，其中 X 和 Y 分別代表項目的集合。即若購買項目集合 X 時，可能會再購買項目集合 Y 。若要找出規則 $X \rightarrow Y$ ，則必須先計算項目集合 X 及項目集合 $X \cup Y$ 的支持度 (support)，意即資料庫中有幾筆資料包含此項目集合。接著必需確定 $X \cup Y$ 是否為大集合項目 (large item set)，若是，我們即可把 $X \cup Y$ 的支持度除以 X 的支持度，所得的值代表 $X \rightarrow Y$ 的信心水準 (confidence)。若信心水準超過最小信度 (minimum confidence)，則關聯規則 $X \rightarrow Y$ 成立，亦即

$$\text{信心水準} = \frac{X \cup Y \text{ 的支持度}}{X \text{ 的支持度}}$$

由於關聯法則必須滿足事先設定的兩個參數值：最小支持度 (minimum support) 與最小信心水準。其中用來判定是否為最大項目的門檻值稱為最小支持度 (Minimum

Support)；而判定能否由最大項目集形成規則的門檻值稱為最小信賴度 (Minimum Confidence)。使用者可以藉由調整這兩個過濾規則的門檻值，來找出最合適的規則。以下將探討關聯規則中，最重要的演算法 Apriori。

2.2.4.2 Apriori演算法之定義

在 Apriori 演算法中，一個包含 k 個項目的項目集被稱為 k -項目集 (k -itemset)。符號 L_k 表示所有大型 k -項目集 (large k -itemset) 所成的集合。而 Apriori 演算法則是使用前一個階段所發掘的大型項目集來產生下一個階段的大型項目集。也就是說，先找出所有大型 1-項目集 L_1 ，再利用 L_1 找出 L_2 ，然後利用 L_2 找出 L_3 ，依此類推下去，直到下一個階段無任何大型項目集產生為止。因此，本研究利用資料探勘關聯規則，應用於自助式點餐系統。針對顧客消費交易記錄進行分析，將資料倉儲之交易資料，以單一維度 (Single Dimension) 的方式推導成關聯規則，計算出支持度、信心度及關聯度。找出顧客消費之偏好類別與特徵，分析顧客購買商品之間的關聯性。藉此關聯規則，將關聯之產品加以組合，推薦給予顧客作為參考，刺激顧客消費。

3. 系統規劃與設計

3.1 自助式點餐系統架構

本研究利用 RFID 無線識別之特性，設計 RFID 標籤會員卡與速食店 RFID 讀卡機設備，開發一套運用於速食店餐廳的自助式點餐系統，結合 CRM 系統功能，利用 RFID 會員卡從自助式點餐系統蒐集會員的交易紀錄資訊至資料倉儲資料庫中，做為會員消費特徵資訊分析的基礎，再透過關聯規則 (Association Rule) 探勘，找出偏好購買相似產品類別或特徵，用於個人化餐點推薦。運用資料倉儲將企業營運情況與資料探勘分析資訊，提供給予決策者參考，制定相關商品決策，開發創新的行銷策略。

3.2 系統分析與設計

以下系統分析與設計，包括速食店服務流程分析、系統需求分析、系統架構規劃、及系統設計四個階段。

3.2.1 第一階段：速食店服務流程分析

在傳統速食店門市的空間設計與作業流程中，連鎖速食店都需仰賴人力在櫃檯接受點餐，難免產生人潮擁擠的情況。從顧客入店招呼開始至服務櫃台開始，服務人員呈現菜單提供顧客點選，處理顧客訂單結帳，到廚房製做與產品包裝，繁瑣的服務作業流程，致使顧客在等待餐點過程中耗費不少時間。尤其在用餐高峰時段，大排長龍的情形，更是屢見不鮮，失去了原有速食店快速便捷與高品質服務顧客的原則。而速食店所提供得來速 (Drive-through) 免下車快速取餐的服務，雖有助於減輕此類情況，但在用餐尖峰時段，人潮湧現點餐情形，對於速食店的人力派遣與運用，也不足因應各種情況發生，因而降低了消費者的購買速度與服務品質。

在速食店傳統現場銷售點管理系統 (Point on Sale, POS) 服務作業方面，服務人員除了要招呼顧客點餐，結帳與包裝產品，還需時常注意店內顧客群壅塞情形，以免發生意外情況。例如孩童遺失或顧客貴重物品遭竊等不幸事件。然而，這類的銷售制度，對於速食店人力成本與工作壓力勢必造成嚴重影響。倘若設立自助式點餐系統協助速食店在尖峰用餐時段，提供顧客自助式的服務，將能降低速食店內人力派遣與成本，有助於提升速食店形象、服務品質與作業效率。

3.2.2 第二階段：系統需求分析

本研究思考 RFID 自助式點餐系統應用於速食店門市中之實際狀況，根據傳統速食連鎖店作業流程之缺失，檢討改善，以及如何提升強化速食店對於顧客關係管理與實質的作業效率與人力成本效益的運用。我們規劃在系統門市部分設置 RFID 自助式點餐系統及餐廳櫃台系統，協助顧客自行點餐。設計 RFID 標籤會員卡與速食店 RFID 讀卡機，蒐集會員個人資料及交易資料，作為會員消費特徵資訊分析的基礎。挖掘會員購買商品的知識規則，找出偏好購買相似產品類別或消費特徵，用於個人化餐點推薦資訊，減少無謂的行銷成本。

透過 RFID 會員卡自助點餐方式進行選購，將關聯探勘結果呈現於顧客的專屬客製化系統頁面，作為推薦餐品之參考，強化速食店

與顧客之間的互動。餐點之交易金額，由資料庫之會員帳號自動扣款，減少顧客需隨身攜帶大量現金的麻煩，提升服務品質與購買速度。顧客點餐資訊，透過系統快速傳至廚房進行備餐包裝，減輕速食店內人力派遣成本，提高企業績效。設計資料倉儲雪花狀綱要，對經常性查詢之資訊，進行即時分析。提供速食店管理者詳盡的營運資訊，適時淘汰弱勢產品，配合行銷策略之應用。杜絕不肖人士仿冒與盜用，在自助式點餐系統介面操作，設計鍵入合法密碼權限功能，要求顧客輸入專屬密碼，檢驗確認是否為註冊之會員。

3.2.3 第三階段：系統架構規畫

本研究由資訊科技觀點切入，藉由資訊之流通，將連鎖速食店系統之「自助式點餐系統」整合 RFID 系統、資料倉儲、資料探勘與 CRM 功能，與速食店內設置之自助式點餐系統、及櫃檯服務系統共同運作。以 RFID 作為身分辨識登入，系統會自動將顧客之探勘結果取得回饋資訊，呈現於個人化之自助式點餐頁面，其點餐紀錄會再次儲存至資料庫中，作為下次資料探勘之依據，提供顧客更佳的選餐服務。透過自助式點餐系統，整合蒐集與顧客互動的資訊，建置資料倉儲，提供管理者查詢速食店之營運狀況。

為達到企業電子交易自動化之目的，提供可靠性與安全性的交易性質，顧客交易額度不足時，可至櫃檯辨識 RFID，透過櫃檯人員以現金方式進行儲值，以利未來顧客點餐時，直接由資料庫之帳號扣款。藉由「自助式點餐系統」之運作概念，經由分析型 CRM、作業型 CRM 與資料探勘等步驟過程，將有用的資訊回傳給顧客，處理與客戶間的事件活動，以達到維持現有顧客的良好互動，不斷循環的保持顧客滿意與忠誠度。其整體運作概念如圖 5，自助式點餐系統結合 CRM、資料倉儲、資料探勘與 RFID 之關聯圖：



圖 5 自助式點餐系統結合 CRM、資料倉儲、資料探勘與 RFID 之關聯圖

3.2.4 第四階段：系統設計

為設計一套實質運用於速食店門市之系統架構，我們設計 RFID 標籤會員卡與 RFID 讀卡機設備，開發一套適用於速食店餐廳的自助式點餐系統，結合 CRM 功能。利用 RFID 辨識之特性，從速食店內設置的自助式點餐系統及餐廳櫃台點餐系統蒐集會員交易紀錄，作為會員消費特徵資訊分析的基礎，儲存至速食店之會員交易資料庫。再以資料探勘關聯規則演算法進行分析，其關聯探勘結果，透過作業型 CRM 呈現至自助式點餐系統個人化頁面，提供專屬客製化的服務品質。此外，亦可藉此 RFID 瞭解顧客資料庫中所剩餘之消費額度，當顧客額度不足時，作為儲值紀錄之識別。同時，利用資料倉儲多維度的分析，提供速食店管理者詳細的營運資訊。

然而，速食店之不同顧客消費紀錄筆數皆有所不同，關聯探勘結果之偏好特徵亦不一樣，「自助式點餐系統」會自動區分新顧客，及已有探勘結果之舊會員。若是第一次到訪加入會員之顧客，可直接至速食店櫃檯系統透過櫃檯人員註冊個人資料加入會員與開通 RFID 會員卡，利用 RFID 會員卡登入系統點選菜單，所點選之菜單資料，透過中介軟體在會員交易資料庫扣值，並回傳至自助式點餐系統。扣值成功後，系統將所點選的菜單資料，傳送到速食店廚房料理備餐。藉由資料倉儲經過 CRM 分析，進行資料探勘，挖掘有用的促銷規則，提供給速食店管理階層，作為有效的決策支援。建構系統如圖 6，自助式點餐系統架構示意圖：

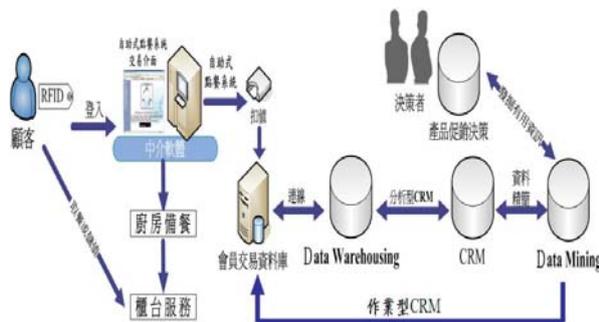


圖 6 自助式點餐系統架構示意圖

3.2.4.1 資料倉儲系統之運用

本研究之「資料倉儲系統」，藉由速食店內設置的自助式點餐系統及餐廳櫃台點餐系統蒐集顧客交易資訊，企業累積了大量歷史交

易資料後，管理階層常需要對企業過去的營運情形做某方面的分析，以了解整體的營運趨勢。我們運用資料倉儲雪花狀綱要的多維度分析能力，將以往無法深入整理分析的客戶資料建立，提供速食店管理者詳細的營運資訊，掌握速食店營運狀況。對於經常性查詢之資訊，進行即時分析，協助速食店管理者瞭解產品銷售情形。適時淘汰弱勢產品，促銷顧客親睽之產品，制定相關商品促銷決策，配合行銷策略之應用。在分析顧客行為與需求後，結合資料探勘關聯規則演算法，從會員交易資料庫中，挖掘會員購買商品組合知識規則，找出促銷商品組合之關鍵要素，將會員之偏好程度加以排序後，用於個人化餐點推薦。並將探勘結果之回饋資訊儲存至資料倉儲資料庫。如圖 7，資料探勘促銷決策示意圖：

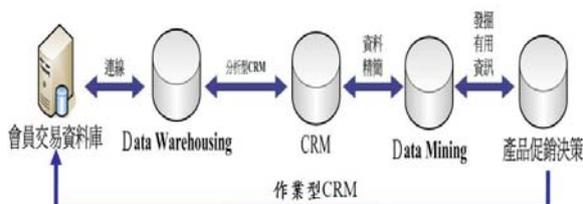


圖 7 資料探勘促銷示意圖

3.2.4.2 資料探勘之應用

連鎖速食店之資料倉儲，儲存了大量會員歷史交易紀錄，這些交易紀錄亦是企業的重要資產。本研究以 RFID 會員卡的個人資料及交易資料做為會員消費特徵資訊分析的基礎，比對歷史交易紀錄，從會員交易資料庫中發掘會員購買商品的知識規則，分析顧客所購買之商品特性、關聯性、特徵值等資訊，找出偏好購買相似產品類別或特徵的顧客族群，區隔出不同類型會員消費的特徵。透過採礦模型預測分析，觀察顧客在區隔間偏好程度的改變與轉移，找出關聯產品組合之組裝的關鍵要素與規則，設定 PredictAssociation 函數，將偏好程度加以排序後，預測會員欲選購之餐點機率，用於個人化餐點推薦，以減少無謂的行銷成本。提供速食業者針對顧客偏好之變動做即時且適當的回應及制定相關商品促銷決策，以滿足顧客需求。其速食店與會員關聯探勘之偏好程度排序分析詳細說明，可參考 4.3 與 4.4 節。

由於新顧客在會員交易資料庫中尚未建立任何交易紀錄，進行關聯探勘需達到 50 筆以上之餐點交易紀錄，才能準確推導出關聯規則

之預測機率。因此，對於新顧客或少量交易紀錄之顧客，我們規劃將速食店所有顧客交易資料進行關聯探勘分析，評選出速食店內之「各類機率最高的資料探勘餐品」，選出速食店內最多人點選之商品與希望推出促銷的新產品，推薦給予新顧客或少量交易紀錄之顧客，作為選購餐品之參考。例如，第一次到訪之顧客，系統會將本月份，速食店內最受歡迎之餐點銷售組合資訊，推薦給予新顧客，作為選購餐品之參考，同時給予餐點折扣優惠，刺激新顧客消費。若顧客不滿意速食店推薦之餐品組合，亦可由自助式點餐系統提供之分類餐點選項進行選購，其點選記錄會儲存至速食店之會員交易資料庫，作為關聯探勘分析會員消費特徵的基礎。

對於已有探勘結果之舊會員，系統會自動擷取該會員關聯探勘分析結果，將會員偏好之餐點組合，再藉由 IT 技術進行作業型 CRM 步驟，顯示於個人化之自助式點餐介面。將顧客接觸的流程予以自動化，協助快速的處理顧客消費的過程。將回饋資訊推薦提供給予會員，作為選購餐品之參考，系統會自動給予推薦餐點折扣優惠，刺激顧客購買率。為此提供顧客專屬的商品服務，提供顧客最佳的選餐服務。定期每月進行一次速食店與會員之關聯探勘分析，將挖掘出的關聯組合規則，用於新舊會員之餐品推薦機制。提供個人化與差異化的產品與服務，協助速食店開發新顧客，維持具價值貢獻之顧客，使其價值最大化，亦可將這些探勘資訊提供給予速食店業者擬定銷售策略，進而制定相關商品的促銷決策，提供企業決策活動有效的支援，作為顧客服務的參考建議。

3.2.4.3 系統中RFID、DM與CRM之整合應用

在自助式點餐系統中，速食店與顧客之接觸方式，主要是先以RFID系統來辨識顧客身分，再進行各項交易。將RFID系統應用在速食店的自助式點餐系統及櫃檯服務。新顧客在註冊成為會員後，透過櫃檯人員以現金繳費儲值至速食店系統資料庫。顧客以RFID登入系統，「自助式點餐系統」會自動取得回饋資訊，其點餐資訊紀錄，系統會自動進行扣值，並傳送至餐廳廚房迅速料理備餐，節省顧客等待取餐時間，提供顧客最佳的選餐服務。顧客之點餐資訊紀錄會再次儲存至會員交易資料庫中，作為資料探勘分析之基礎。讓顧客到任何一家連

鎖店消費，業者均能提供貼心的服務，拉近連鎖速食店與顧客的關係，進而提高營業績效。

本研究之自助式點餐系統，需整合 RFID 系統及 CRM 功能，建立資料倉儲資料庫，將資料儲存於資料倉儲資料庫中，透過分析型 CRM 分析顧客行為與需求後，結合資料探勘關聯演算法，從會員交易資料庫中，將交易資料作篩選，找出促銷的商品組合，發掘會員購買商品組合的知識規則，再將資料儲存至資料倉儲資料庫中，並藉由 IT 技術進行作業 CRM 步驟，將顧客接觸的流程予以自動化，將資料再次回存到會員交易資料庫。運用資料倉儲所提供的大量資料儲存與分析能力，將以往無法深入整理分析的客戶資料建立，與速食店內設置之自助式點餐系統、及櫃檯服務系統共同運作。成為一個強大的客戶關係管理系統，以協助企業訂定精準的營運決策。如圖 8，系統結合 RFID 應用與 CRM 之概念圖：

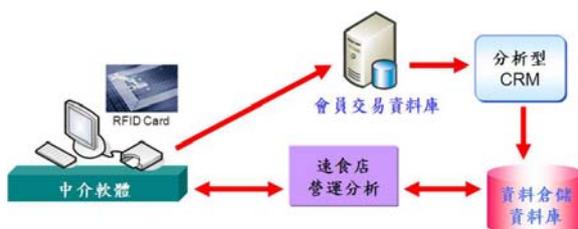


圖 8 系統結合 RFID 應用與 CRM 之概念圖

a. 會員消費交易

第一次到訪的顧客，在註冊成為會員後，即可利用 RFID 會員卡登入速食店系統點選菜單，由於新的顧客在會員交易資料庫中尚未建立任何交易紀錄，自助式點餐系統則將其他所有顧客交易資料利用資料探勘關聯規則分析，評選出速食店內之「各類機率最高的資料探勘餐品」，提供給予新顧客點選，作為選購產品之參考；而顧客所點選之菜單資訊，則傳送到餐廳廚房迅速料理備餐，節省顧客等待取餐的時間；若顧客點選之餐點因儲值額度不足無法成功扣值，可直接至速食店櫃檯系統，以現金繳費儲值，儲值完畢後，亦可在櫃檯點餐或再次登入系統選購餐點，交易過程中之所有資料，系統會自動進行扣值，並將資料於儲存會員交易資料庫中，藉由 IT 技術直接將顧客交易的流程予以自動化，協助快速的處理顧客消費的過程。如圖 9 顧客消費架構示意圖、圖 10 註冊會員交易流程圖與圖 11 會員消費交易流程圖：



圖 9 顧客消費架構示意圖

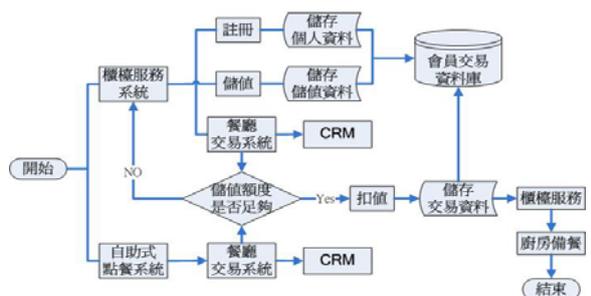


圖 10 註冊會員交易流程圖

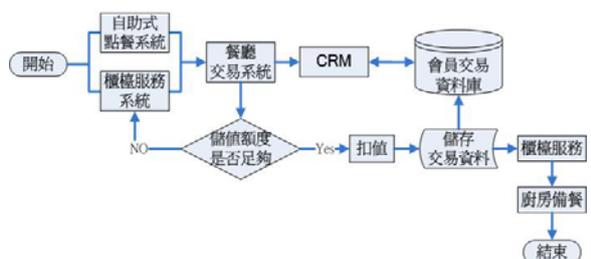


圖 11 會員消費交易流程圖

b. 資料探勘決策

資料探勘所需的資料都是以交易資料庫及會員資料庫為基礎，經過 CRM 分析步驟，將會員消費特徵的分析資訊儲存到資料倉儲資料庫中，再透過資料精簡後做資料探勘；速食店內設置的自助式點餐系統及餐廳櫃台點餐系統蒐集資料，透過資料探勘發掘出會員購買商品的知識規則，將隱性知識轉化為顯性知識，以顧客偏好程度加以排序後，用於個人化餐點推薦的資訊，做為促銷餐品決策的重要參考。

(1) 對於新顧客或少量交易紀錄之顧客，本研究在速食店資料倉儲系統中設定未達 50 筆以上之交易紀錄顧客，將採取速食店所有顧客所有交易紀錄進行關聯探勘，並將探勘結果推薦提供給予新顧客或少量交易紀錄之顧客，作為選購餐品之參考，同時給予餐點折扣優惠，刺激新顧客消費。

(2) 對於已有探勘結果之舊會員，資料倉儲會自動將該會員過去歷史交易資料表，轉存至新的個人歷史交易資料表，進行關聯探勘分析，系統會自動擷取該會員關聯探勘分析結果，將會員偏好餐點組合之回饋資訊，顯示於個人化之自助式點餐介面，用於會員個人化餐品推薦，系統會自動給予推薦餐點折扣優惠，刺激顧客購買率，提供顧客專屬的商品服務。

由於速食店資料倉儲中儲存大量的顧客個人資料表，這些單一個別目標集，都會藉由資料庫定期維護，進行自動化的關聯探勘，將會員探勘結果，儲存至該會員回饋資訊資料表。速食店資料庫每月進行定期維護，挖掘速食店與會員之關聯組合規則，作為新舊會員之餐品推薦機制。

c. 速食店管理決策

對於速食店管理階層與決策者而言，管理階層常需要對企業過去的營運情形做某方面的分析，以了解整體的營運趨勢。我們運用資料倉儲雪花狀綱要的多維度分析能力，將以往無法深入整理分析的客戶資料建立，提供速食店管理者詳細的營運資訊。對於經常性查詢之資訊，進行即時分析，協助速食店管理者瞭解產品銷售情形。適時淘汰弱勢產品，促銷顧客親睽之產品。

透過資料探勘發掘出會員購買商品的知識規則，將顧客偏好程度加以排序後，預測會員欲選購之餐點機率，用於個人化餐點推薦的資訊。亦將此探勘資訊提供速食店決策者，擬定銷售策略，針對顧客偏好之變動做即時且適當的回應及制定相關商品促銷決策，作為顧客服務與企業促銷決策活動的重要參考。提供個人化與差異化的產品與服務，協助速食店開發新顧客，維持具價值貢獻之顧客，使顧客價值最大化，提升速食店營運績效。

4. 系統建構

4.1 系統功能說明

由於連鎖速食店自助式點餐系統是為大眾使用者所設計。因此，本研究建構之系統提供使用者簡易的互動式圖形化操作介面，系統

介面功能包含：顯示客戶資訊，使顧客有以客為尊的感覺；餐品選項資訊，提供速食店所販售之其它餐點點選；推薦商品資訊，列出顧客偏好餐品選項資訊，提供給予顧客參考，發揮的廣告的作用；已點選項目資訊，供顧客確認其點餐；顧客可用儲值金額與本次消費金額計算，供顧客參考；以及其他必要的交易功能。

- (1) 客戶資訊：顧客使用 RFID 讀卡機讀取會員卡 RFID 標籤，自助式點餐系統主動至會員交易資料庫中索取會員編號，並以親切的問候語顯示顧客姓名，使顧客有賓至如歸的溫馨感覺。
- (2) 餐品選項資訊：顧客以 RFID 會員卡登入後，自助式點餐系統會查詢其餐點交易歷史，擷取該會員資料探勘分析結果，顯示於個人化之自助式點餐頁面，提供顧客偏好之餐品，以供顧客選擇。若為第一次到訪消費之顧客，系統會從連鎖店會員資料庫中，藉由資料探勘分析過去所有客戶交易資料，選出最多人點選之商品與希望推出促銷的新產品。
- (3) 推薦商品資訊：系統會將過去顧客交易資料之探勘結果取得回饋資訊，顯示於個人化之自助式點餐頁面，為此提供顧客專屬的商品服務，提供顧客更佳的選餐服務。例如，顧客喜歡吃雞肉類餐品，當有新開發的雞排漢堡推出時，即可推薦給顧客。
- (4) 已點選項目資訊：顧客在系統中所點選的所有餐品項目，均能以圖文資訊顯示在介面上，以供顧客確認或修改。
- (5) 顧客可用儲值金額與本次消費金額資訊：在顧客點選餐品過程中，界面顯示其可用之儲值額度及自動累計計算本次選購餐品的消費總額。避免產生超出額度之消費。
- (6) 其他交易功能：系統介面除上列基本功能外，還提供其它資訊的功能，包括會員資料的查詢與更新、RFID 儲值、其他連鎖店促銷商品廣告等。
- (7) 資料倉儲系統分析：在本研究中，利用資料倉儲資料庫之特性功能，透過自助式點餐系統，整合蒐集與顧客互動的資訊。系統提供管理者查詢速食店之營運狀況，包

括每年度之十大產品銷售量統計、季節性之十大產品銷售量統計與每個月份之十大產品銷售量統計，協助速食店管理者瞭解產品銷售情形，適時淘汰弱勢產品，促銷顧客親睽之產品，以配合行銷策略之應用。

4.2 硬體設備與軟體開發平台

本研究 RFID 硬體設備部分採用 PRC300MU-10 (GIGATEK Inc., Taiwan)，作為感測 RFID 會員卡之讀卡機，只可讀取標籤號碼，無寫入功能。標籤卡片，使用 Mifare ISO-14443A (Asia Smart Tag Co., Ltd, Taiwan)，作為 RFID 會員卡之辨識，HF 頻率為 13.56 MHz，讀取距離介於 3cm~5cm。如圖 12，PRC300MU 讀卡機與 Mifare 會員卡：



圖 12 PRC300MU 讀卡機與 Mifare 會員卡

軟體應用方面採用 Microsoft Visual Studio 2005 作為 RFID 自助式點餐系統之系統開發平台，使用 Microsoft SQL Server 2005 資料庫作為資料倉儲建置，透過 SQL Server Business Intelligence Development Studio 中 Analysis Services 2005 專案進行資料探勘分析。從大量會員歷史交易資料中，透過資料分析發現商品被顧客同時購買的關聯性，將關聯探勘結果之餐品，呈現於 RFID 自助式點餐系統的專屬客製化頁面，推薦給予顧客作為點餐之參考，刺激顧客購買率。亦可將這些探勘資訊提供給予速食店業者擬定銷售策略，提高營收利潤。以下就系統實作之關聯試演算法資料探勘的步驟過程進行說明：

4.3 Analysis Services 探勘模型建置

由於自助式點餐系統會自動蒐集店內所有顧客過去的訂購餐品的消費紀錄，並將這些歷史消費資訊儲存於 SQL Server 資料庫中，並分別存至訂單主檔資料表與訂單明細資料表，速食店之關聯探勘分析，亦藉由這二項資料表進行探勘。因此，在進行關聯式資料探勘前，需先選取「資料來源」與「資料來源檢視」，將 SQL Server 資料庫中的餐品訂單主檔與訂

單明細資料表，載入至 SQL Server Business Intelligence Development Studio 中的 Analysis Services 2005 專案中，同時設定「案例資料表」與「巢狀資料表」，建立資料探勘結構，設定預測變數，選擇 Microsoft 關聯規則(Association Rule)演算法建立模型。如圖 13 載入訂單主檔與明細畫面、圖 14 載入會員訂單主檔與明細畫面：



圖 13 載入訂單主檔與明細畫面

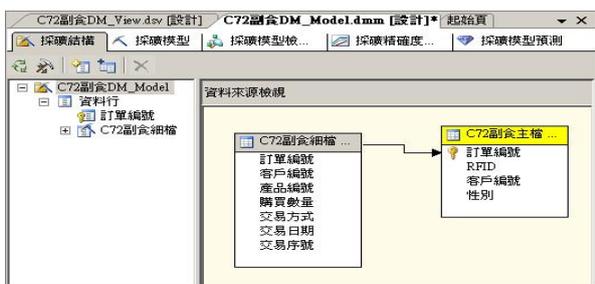


圖 14 載入會員訂單主檔與明細畫面

在關聯規則探勘模型中，包含三種檢視器，分別是項目集、關聯規則，以及相依網路；透過項目集檢視器，可以檢視 Apriori 演算法產生的最小支援度、項目集大小下限、篩選項目集、最大資料列數、顯示與顯示完整名稱等物件組；在關聯規則檢視器中，可檢視最小機率與最低重要性等物件組；在相依性網路檢視器中，可藉由滑鼠點選，透過圖形顏色了解產品之間的相依性，點選之產品對外連結越多隻藍色色塊(其預測的節點)，則代表此項商品越能夠促銷其他商品。藉由設定其檢視器物件組變數，檢視其在檢視器中的運算變化，藉此了解商品促銷的情形。

對於已達 50 筆餐點交易紀錄以上之顧客，這些交易紀錄會儲存於速食店之資料倉儲中的會員交易資料庫，我們即可針對顧客過去的歷史交易資料進行關聯探勘。如圖 15 速食店探勘模型執行畫面、圖 16 會員探勘模型執行畫面、圖 17 速食店探勘模型關聯規則執行畫面、圖 18 會員探勘模型關聯規則執行畫面：



圖 15 速食店探勘模型執行畫面



圖 16 會員探勘模型執行畫面



圖 17 速食店探勘模型關聯規則執行畫面

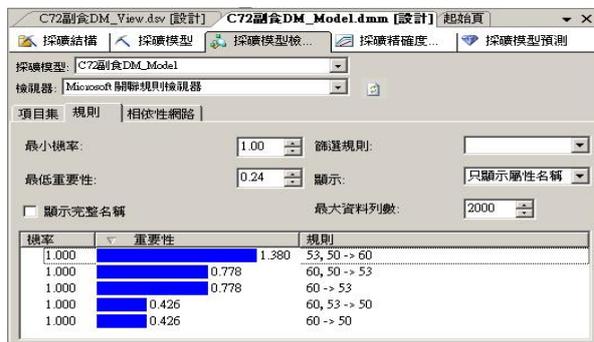


圖 18 會員探勘模型關聯規則執行畫面

經過關聯規則探勘後，可看出速食店整體關聯探勘規則之飲料銷售狀況，產品編號 80 號的濃湯小杯，就是非常好的促銷商品，而產品編號 61 號的現磨經典咖啡，則代表顯示購買 61 號同時也會購買 80 號的機率最高。我們

將用此關聯規則，推薦給予新顧客或未達探勘筆數之少量消費紀錄顧客。如圖 19 關聯探勘模型相依性網路執行畫面：



圖 19 關聯探勘模型相依性網路執行畫面

在實驗中，我們將已有 100 筆消費交易紀錄之會員進行關聯探勘，經過關聯規則探勘後，可看出相依性網路呈現會員在購買副食類產品之消費特徵情形，瞭解會員偏好之餐品與購買行為，得知其偏好程度分析狀況，產品編號 47 號的原味蛋塔，與產品編號 51 號的中薯條，可以作為互相促銷之餐品。同樣產品編號 53 號的巧克力聖代，與產品編號 60 號的雞蛋布丁，也是非常好的互相促銷餐品。而顧客購買巧克力聖代或雞蛋布丁時，同時也會購買產品編號 50 號的大薯條機率最高，我們就可依據此關聯規則向會員推薦相關餐品。透過系統存至會員個人回饋資訊資料表，提供給予顧客喜好之餐點組合推薦機制。如圖 20 會員關聯探勘模型相依性網路執行畫面：

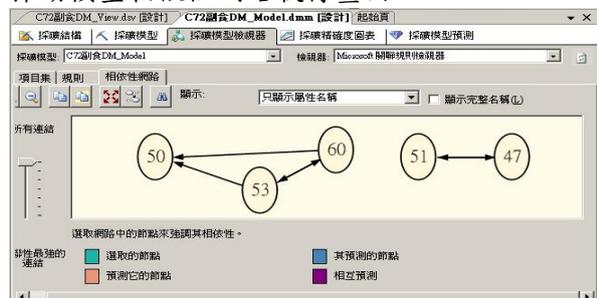


圖 20 會員關聯探勘模型相依性網路執行畫面

4.4 撰寫 DMX 與 SQL Server 設定

在關聯規則的應用範疇中，有二種常見的模式，一種是針對單一客戶個別預測，另一種則是針對整個資料表的客戶進行批次預測。而資料探勘模型是一種特殊型態的資料表，從整個模型的建置、訓練一直到預測，皆透過資料探勘延伸語言(Data Mining Extension, DMX)查詢方式來完成。在關聯規則演算法 DMX 語法查詢中，最著名的即是它的自動商品推薦機制，本研究採用單一個別客戶預測方法，從會員的點餐消費紀錄資訊中，進行關聯探勘之預測。在建立關聯規則模型後，透過

PredictAssociation 的巢狀表格函數，進行 DMX 撰寫關聯規則預測查詢。其 DMX 關聯規則函數公式與引數說明。如表 1，PredictAssociation 函數引數說明表

關聯規則函數(PredictAssociation)：

PredictAssociation

(< Table column reference > [,INCLUSIVE] [,INCLUDE_STATISTICS] [,<n-items>])

表 1 PredictAssociation 函數引數說明表

Table column reference	原始模型中的巢狀資料表名稱。
INCLUSIVE	預測結果排除空值，此參數為預設值。
INCLUDE STATISTICS	使用此參數查詢時，預測結果會自動在巢狀表格中，傳回加入 \$Support、\$Probability 以及 \$AdjustedProbability 三個統計資訊欄位。
n-items	篩選機率最高的預測物件數量。

接著在採礦模型預測檢視器下方 SELECT 清單中加入 PredictAssociation 函數，並選擇適當的引數。再加入 INCLUDE_STATISTICS 引數，設定篩選機率最高之商品。其 DMX 預測查詢語法如下所示。

速食店飲料類 DMX 預測查詢語法如下：

```
SELECT PredictAssociation
([店內飲料DM_Model].[十大飲料細檔],
INCLUSIVE,INCLUDE_STATISTICS,1)
From [店內飲料 DM_Model]
```

會員副食類 DMX 預測查詢語法如下：

```
SELECT PredictAssociation
([C72副食DM_Model].[C72副食細檔],
INCLUSIVE,INCLUDE_STATISTICS,1)
From [C72 副食 DM_Model]
```

透過 PredictAssociation 的巢狀表格函數，進行 DMX 關聯規則預測查詢之引數設定完成後，在速食店資料倉儲中，儲存大量的顧客個人資料表，這些單一個別目標集，都會藉由速食店資料庫定期維護，定期每月進行半自動化的關聯探勘分析，挖掘速食店與會員之關聯組合規則，將速食店與會員關聯探勘結果，儲存至速食店會員交易資料庫，作為新舊會員之餐

品推薦機制。速食店飲料類和會員副食類預測查詢之 DMX 關聯規則函數引數設定與執行畫面，如圖 21 速食店 PredictAssociation 函數與 DMX 引數設定、圖 22 會員 PredictAssociation 函數與 DMX 引數設定、圖 23 執行速食店 PredictAssociation 函數與 DMX 引數之畫面、圖 24 執行會員 PredictAssociation 函數與 DMX 引數之畫面：



圖 21 速食店 PredictAssociation 函數與 DMX 引數設定

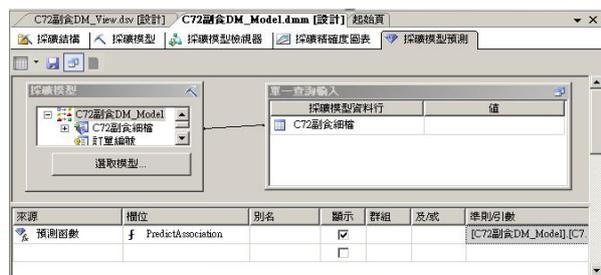


圖 22 會員 PredictAssociation 函數與 DMX 引數設定



圖 23 執行速食店 PredictAssociation 函數與 DMX 引數之畫面



圖 24 執行會員 PredictAssociation 函數與 DMX 引數之畫面

撰寫 DMX 預測查詢語法與設定引數完成後，即可切換查詢結果，檢視其探勘結果，藉由採礦模型預測及相依性網路之關聯分析，瞭解會員之偏好餐品與消費習慣。透過採礦模型預測檢視器上方之儲存鈕，將其關聯探勘查詢結果，以進行半自動化方式儲存至 SQL Server 資料庫。系統會自動擷取會員關聯探勘回饋資訊，呈現於客戶專屬頁面，提供給予顧客作為餐品推薦之依據。如圖 25 速食店飲料類 DM 資料表、圖 26 會員副食類 DM 資料表：

Expression, 產...	Expression.\$SU...	Expression.\$PR...	Expression.\$A...
80	143	0.26432532347...	0.23227625952...
NULL	NULL	NULL	NULL

圖 25 速食店飲料類 DM 資料表

PID	PName	Picture	PSort
50	大薯條	大薯條.jpg ...	副食
NULL	NULL	NULL	NULL

圖 26 會員副食類 DM 資料表

5. 系統介面

由於 RFID 容易遭不肖人士仿冒與盜用，為杜絕此情況發生，在速食店門市 RFID 自助式點餐系統操作過程中，我們設計了鍵入合法密碼權限功能，會員只需將 RFID 會員卡放置於 RFID 自助式點餐系統旁設置的 RFID 讀卡機上，系統便會自動偵測辨識 RFID 卡號，並連線至資料庫確認是否為合法註冊之速食店會員；若合法則顯示顧客名稱，並要求顧客輸入專屬密碼，系統會至資料庫作檢驗比對，合法則進入 RFID 自助式點餐系統頁面進行點餐，不合法則於系統頁面顯示會員輸入之合法權限有問題，系統會貼心告知使用者，需再次輸入或至速食店櫃檯申請註冊會員開卡後，再次登入此系統操作。

顧客透過 RFID 合法進入自助式點餐系統後，除了呈現各類菜單提供顧客點選外，系統會自動至資料庫擷取會員個人回饋資訊，展示於個人化之推薦餐品框架，作為會員選購餐品之參考，亦提供會員直接選購功能，以及推薦餐點折扣優惠，刺激顧客購買率。顧客所訂購

之餐品資訊與數量會呈現至清單中，提供顧客加購或清除已選購之餐品。系統會自動計算呈現顧客目前儲值額度，已選購餐點總額與剩餘消費額度等資訊。顧客確認選購完成後，系統會將顧客所訂購之餐點資訊自動在會員交易資料庫扣值，透過中介軟體快速傳至廚房進行備餐包裝。同時，提供顧客列印訂購餐點項目清單，直接至櫃台取餐。顧客所訂購之交易紀錄，都會再次儲存於會員交易資料庫，作為下一次會員關聯探勘消費特徵資訊分析的基礎。

另外，為保護會員在點餐程序的過程中正常運作，當 RFID 會員卡從 RFID 讀卡機取出時，系統會自動跳回初始登入介面，並貼心告知顧客的 RFID 已被取出，此筆消費交易不合法，以避免不肖人士惡意盜用，維護顧客消費權益。如圖 27 為 RFID 會員卡登入系統畫面、圖 28 登入自助式點餐系統畫面、圖 29 資料倉儲即時分析畫面：



圖 27 為 RFID 會員卡登入系統畫面



圖 28 登入自助式點餐系統畫面



圖 29 資料倉儲即時分析畫面

6. 效益評估

隨著 RFID 的應用標籤單價的逐年下降，RFID 裝置與無線技術的成熟，協助企業提升全球化的經營效率，RFID 的運用也從物品延伸到人的運用，本研究嘗試以 RFID 系統運用在服務業領域，藉由 RFID 無線自動識別的架構，提供消費者更多元化的消費方式，對連鎖速食店消費者而言，RFID 裝置與無線網路可輔助消費者更便利地進行整個購買流程。而目前連鎖速食店中所提供的購餐輔助資訊相當有限，且大部分的研究也偏向單一消費者為主的購買模式，以致消費者難以有效地獲取更多商品資訊來做購買決定的參考。基於此，本研究試圖提出一套符合實際環境下之消費流程，並能提供消費者各階段所需的支援功能系統架構，此類系統不僅提供消費者另一種新的購物嘗試，更給企業帶來無限商機與提升其競爭力。本系統對消費者與速食業之效益如下：

- (1) 本系統導入顧客關係管理策略，經由資料探勘關聯演算法分析回存至會員交易資料庫，爾後消費者登入系統時，根據其消費習慣，進行不同的促銷活動，以節省無謂廣告成本提升速食業的獲利；即使對新客戶，系統亦能將其他顧客交易資料，評選出速食店內之「各類機率最高的資料探勘餐品」，提供給予新客戶參考，溫馨的資訊讓顧客有賓至如歸的感覺。
- (2) 以往連鎖速食店都需仰賴人力在櫃檯接受點餐，難免產生人潮擁擠的情況。本系統提供顧客在速食店現場也有自助式的點餐系統介面，以 RFID 卡片感應登入速食店系統。顧客只需在螢幕上輕按選項，即可完成點餐，節省排隊等待時間。
- (3) 以儲值方式付款之設計，簡化顧客結帳程序，減少工作人員找錢觸碰現金傳染細菌的機會，增加餐廳環境的衛生，提高企業形象。儲值額度不足，可直接在速食店系統中以現金儲值。減少顧客需隨身攜帶大量現金的麻煩，提高速食店作業效率。
- (4) 對於連鎖速食餐飲業而言，整合 CRM 功能，利用資料探勘技術，將有限的資源投注在重要的目標客戶群上，所獲得的行銷效益將更為豐碩。且適時提供特別的服務或優惠方案，藉此打動客戶的心，使得顧

客願意持續消費。此外，若能瞭解此一客戶的消費行為模式，更能對潛在的顧客進行發掘，同時對即將流失的顧客予以保留，能幫助企業決策者提出對策與行動。

- (5) 建構資料倉儲，協助速食店從龐大的歷史資料庫中找出顧客的屬性特徵及餐品之偏好特性加以分析，判斷客戶的價值，進而協助業者在顧客進入的初期，就能適時提供適當的資訊，以適合顧客之銷售組合的特別服務或優惠方案，提高服務品質來爭取新顧客的好感，協助業者建立提高競爭優勢的策略。
- (6) 利用資料探勘(Data mining)的技術，分析顧客族群購買商品特性、關聯性、特徵值等資訊，找出顧客對喜好的商品組合。並針對探勘出來商品組合結果，找出關聯產品組合之組裝的關鍵要素與規則，以使連鎖速食店能達到較佳化產品組合的目標。

7. 未來研究與發展

未來研究發展，可依據本研究架構為基礎，設計建立廚房備餐系統與自助式點餐系統即時作業，將顧客訂餐資訊快速傳遞至廚房備餐與包裝，將可大幅提升速食店營運作業流程之效率。規劃設計連鎖速食店的「電子商務整合系統」利用分散式系統的概念，建構，其客戶端、伺服器與資料庫三架構，將伺服器與資料庫則分別設置於各地區之速食店及連鎖速食店總部，提供使用者選擇自行到店面取餐，或者選擇快送服務等機制，透過網路及傳輸協定存取所需資料、工具和作業平台。並與本系統之自助式點餐系統與櫃檯服務系統共同運作。藉由網路服務公開介面、跨不同連鎖速食店門市，因應未來複雜的商業流程。若再結合連鎖速食店RFID-PDA共同運作，將可展現強大精準的CRM系統。

8. 結論

企業面臨龐大市場的競爭壓力，顧客的消費習性不斷在改變，企業營收來源係新顧客和重複購買的老顧客消費。因此，企業除了應積極爭取新的客源之外，更應確保目前的顧客群，並同時與其建立長久的顧客關係。

本研究以連鎖速食餐飲業為研究對象，嘗試將RFID技術導入連鎖速食店的營運管理，從資訊電子化自動交易問題切入，建構整合RFID技術與電子交易系統架構的資訊系統。並運用資料探勘關聯規則演算分析方法，找出與顧客有關聯的各種趨勢，開發創新的行銷策略，協助連鎖店業者吸引、強化與保住顧客。以此系統之運作改造速食店經營型態與作業流程，提升作業效率，將可為企業創造高度的競爭優勢。

而目前本研究只針對連鎖速食店導入RFID整合電子交易系統架構，利用資料探勘技術改善顧客關係管理的營運管理架構，並以顧客交易資料庫為對象，分析不同價值的顧客區隔與研究顧客的消費習慣做初步探討，協助企業在行銷上找到明確的顧客價值，以提供適合的銷售策略之參考。後續研究可基於此架構，深入探討顧客關係管理的運作模式，以及進一步做資料探勘技術分析顧客群與顧客特徵之運用研究，使本研究之整體系統更趨完善。

參考文獻

- [1] 丁麗珍，以支援作業基礎管理為決策基礎之資料倉儲建置，國立台灣科技大學工業管理系碩士論文，2002年。
- [2] 王信惠，資料探勘在目標行銷應用之個案研究-以電信客戶為例，大葉大學電資訊管理學系碩士論文，2002年。
- [3] 李志鵬，關鍵客戶管理資源型態對關係品質影響之研究，東吳大學國際貿易學系碩士論文，2004年。
- [4] 李震華，應用行動代理者技術於網頁資料倉儲之變動偵測與維護，東吳大學資訊科學系碩士論文，2002年。
- [5] 何啟彰，以顧客滿意度為基礎的Kano模型品質特性分類方法比較研究，大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文，2006年。
- [6] 邱宏勇，知識管理對顧客關係管理之影響-以塑膠成型製造公司為例，南台科技大學工業管理研究所碩士論文，2006年。
- [7] 邱俞婷，日式料理店從漁船至餐桌黑鮪魚可追溯示範系統之建立，臺灣海洋大學食品科學研究所碩士論文，2006年。
- [8] 洪文政，RFID於飯店管理應用，成功大學

- 工程科學研究所碩士論文，2006年。
- [9] 林佩蓉，旅遊網站服務品質對顧客關係利益影響之研究，大葉大學工業關係學系碩士論文，2004年。
- [10] 林秉擘，無線健康整合服務系統應用於失智老人之照護，長庚大學資訊工程研究所碩士論文，2005年。
- [11] 施怡如，虛擬智慧型顧客服務模式在電子商務之應用-以襯衫為例，東海大學工業工程學系碩士論文，2000年。
- [12] 陳吟成，運用RFID於目標定位之研究-以協尋館藏圖書為例，育達商業技術學院資訊管理研究所碩士論文，2007年。
- [13] 徐來福，應用資料採擷技術於顧客關係管理之消費行為研究-以某化粧品公司為例，元智大學工業工程與管理學系碩士論文，2004年。
- [14] 莊俊賢，在線上學習系統透過資料探勘技術建構推薦學習，朝陽科技大學資訊管理系碩士論文，2005年。
- [15] 陳秋蓉，從顧客資本探討台灣地區旅館業的顧客關係管理推展，東華大學企業管理研究所碩士論文，2006年。
- [16] 陳進成，電子商務顧客價值、滿意度與忠誠度之研究-以電子商店為例，中原大學資訊管理研究所碩士論文，2003年。
- [17] 賴冠宇，顧客關係管理系統的使用現況與影響因素之探索性研究，國立中央大學資訊管理研究所碩士論文，2006年。
- [18] 謝長志，RFID 應用於零售賣場作業流程之研究，國立高雄第一科技大學行銷與流通管理研究所碩士論文，2004年。
- [19] 蘇鼎裕，RFID於服務業之運用-以養生文化村為例，明志科技大學工程管理研究所碩士論文，2006年。
- [20] Chun, J. K., Cho, K. Y., Cho, S. H., Lee, Y. W., and Kim, Y. I., "Network Management Based on PC Communication Platform With SNMP and Mobile Agents," *Proc. of ICDCSW conference*, July 2002, pp. 222-227.
- [21] Heijden, H. V. D., "Mobile decision support for in-store purchase decision," *Proc. of Decision Support System*, Volume 42, No 2, May 2005, pp. 656-663.
- [22] Louis, A. L., Elisabeth, L., Ygal B., Samuel, F. W., and Harold, B., "RFID as an Enabler of B-to-B e-Commerce and Its Impact on Business Processes: A Pilot Study of a Supply Chain in the Retail Industry," *Proc. of HICSS conference*, January 2006, pp.104
- [23] Ng, H., Fok W.T., Wong, E.C., and Luo, Z., "Quality Management using RFID and Third Generation Mobile Communications Systems," *Proc. of ICEBE conference*, October 2006, pp. 504-510.
- [24] Ahn, J., Ahn, K., Yi, K., and Ghung, J., "XML Auto-Transformation System for Ubiquitous Port using RFID Technology," *Proc. of SERA conference*, August 2007, pp. 264-267.
- [25] Bolotnyy, L., and Robins, G., "The Case for Multi-Tag RFID Systems," *Proc. of WASA conference*, August 2007, pp. 174-186.
- [26] Cheng, C. Y., and Prabhu, V., "Performance Modeling of Business Processes Enabled by RFID and Web Services," *Proc. of ICIS conference*, July 2007, pp. 718-723.
- [27] Floerkemeier, C., Roduner, C., and Lampe, M., "RFID Application Development With the Accada Middleware Platform," *Proc. of IEEE System Journal*, December 2007, Volume. 1, No. 2, pp. 82-94
- [28] Liu, P., Nie, G., Chen, D., and Fu, Z., "The Knowledge Grid Based Intelligent Electronic Commerce Recommender Systems," *Proc. of SOCA conference*, June 2007, pp. 223-232.
- [29] Ngai, E.W.T, Suk, F.F.C., and Lo, S.Y.Y., "Development of an RFID-based sushi management system: The case of a conveyor-belt sushi restaurant," *International Journal of Production Economics*, June 2007, Volume 112, No 2, pp. 630-645
- [30] Sounderpandian, J., Boppana, R. V., Chalasani, S., and Madni, A.M., "Models for Cost-Benefit Analysis of RFID Implementations in Retail Stores," *Proc. of IEEE System Journal*, December 2007, Volume. 1, No. 2, pp. 105-114
- [31] Yang, S., and Rhee, J., "Propose of U-CRM

- system displaying powerful efficiency in RFID Computing environment,” *Proc. of MUE conference*, April 2007, pp. 190-195.
- [32] Kim, C., Yang, K.H., and Kim, J., “A strategy for third-party logistics systems A case analysis using the blue ocean strategy,” *Proc. of International Journal of management Science*, August 2008, pp. 522-534
- [33] Lee, L. S., Fiedler, K. D., and Smith, J. S., “Radio frequency identification (RFID) implementation in the service sector: A customer-facing diffusion model,” *Proc. of International Journal of Production Economics*, Volume 112, No 2, April 2008, pp. 587-600.
- [34] Pan, S. L., Pan, G., and Devadoss, P. R., “Managing emerging technology and organizational transformation: An acculturative analysis,” *Proc. of International Journal of Information & Management*, Volume 45, No 3, April 2008, pp. 153-163.