

應用資料探勘技術建立顧客流失預測模型 -以行動通訊產業為例

The Application of Data Mining Technology for Building Customer Churn Predict Model in Mobile Telecommunication Industry

郭承林 (Chen-Lin Kuo) ¹

¹ 國立高雄應用科技大學企管系研究生

Email: darrenwish@hotmail.com

葉惠忠 (Hui-Chung Yeh) ²

² 高雄應用科技大學 企業管理系副教授

Email: hcye@cc.kuas.edu.tw

摘要

在行動通訊發展的演進過程中，隨著資訊和通訊的快速發展和普及化，行動通訊科技以變成生活中溝通與傳輸的重要媒介。就國內目前通訊現況而言，國內通訊產業主要以無線和有線通訊為主，且未來通訊主流主要以行動電話基地台所組成，因此行動通訊將會變成國內行動電話發展趨勢。而對於許多企業而言，在面對激烈的競爭下，將顧客流失率降至最低為企業首要面對問題之一。

本研究主要以資料探勘技術為研究方法，藉由問卷施放取得電信產業中，顧客基本資料、顧客行動電話使用經驗和滿意度資料，用來評估預測顧客流失的可行性，希望提供企業對於降低顧客流失可行方法之參考基礎。本研究發現，顧客基本資料對於顧客流失之預測能力偏低，顧客行動電話使用經驗對於顧客流失有一定之預測能力，至於顧客滿意度對於顧客流失有顯著影響，但卻無法有效預測顧客流失行為。

關鍵字：行動通訊、資料探勘、顧客流失、顧客滿意度

KeyWords: Mobile telecommunication、Data-mining、Customer churn、Customer satisfaction

壹、緒論

一、研究背景與動機

隨著資訊和通訊科技的快速發展和普及化，行動通訊(Mobile telecommunication)科技已經快速發展並且應用於生活中，成為溝通和傳輸的重要工具和媒介。從 1990 年開始，行動通訊才真正逐漸發展，並且成為工業化國家發展的重要關鍵因素，其最主要的原因就是行動通訊是不受地理區域和空間的限制，能夠有效廣泛應用在商業活動和日常生活，讓訊息傳播更加方便。

我國電信市場主要於 1997 年由交通部電信總局首開行動電話行動通訊業務，使得國內行動電話通信進入完全競爭市場的局面。根據國家傳播通訊委員會 (2011)統計顯示，國內電信服務業中以行動通訊的總營收最多，占整體營收的 58.63%，由此看來，無線通訊產業的市場商機利益龐大，這也使得無線通訊相關業者爭相投入大量資金和資源，期望能從中獲取大量利益。因為市場具有高度獲利性，使得各家業者各自推出不同的費率方案和促銷組合，期望能吸引顧客簽約，增加市占率和獲利率；再加上各項服務的申辦方便性提高和手續費降低，以及近幾年來新發展的行動號碼可攜帶性服務的提出，大大降低顧客的轉換障礙 (Maicas, Polo & Sese, 2009)，如此一來顧客便能輕易的在不同的服務提供者之間轉移，增加行動通訊業的顧客流失率(Customer churn rate)。

對於許多企業而言，面對競爭激烈的市場和商業環境，顧客流失管理成為企業關心的首要問題，唯有透過滿足顧客的需要，才可以將顧客流失率降至最低。Berson et al., (2000)提出，行動通訊產業每個月的顧客流失率平均為 2.2%；Mattersion (2001)調查顯示，在電信產業中，歐洲每年顧客流失率為 25%、美國為 37%、亞洲為 48%。從上述可以看出各國電信業者都面臨嚴重顧客大量流失的問題，公司若能減少顧客流失率，就能大大的減少吸引新顧客的成本，並且增加顧客獲利率。根據 Berson et al., (2000)研究顯示，電信產業中獲取一位新顧客的成本約為美金 300~600 元。Kotler (1994)也指出，若能有效的保留現有的顧客，其獲利率是吸引新顧客的十六倍。故企業必須設法提高顧客保留率並且降低顧客流失率，以增加企業獲利。

企業為了在競爭激烈的環境中生存並獲利，推出了許多吸引顧客的優惠方案，包含了網內互打免費、零元手機方案、續約購機補貼等，企圖利用此類優惠方案吸引新顧客，但往往忽略現有顧客，導致以往企業大多會針對已流失的顧客進行事後抽樣，並且針對流失的顧客背景、交易記錄和消費行為分析其流失前的行為，但面臨顧客快速流失的情況下，事後的分析往往已經失去時效性。

先前研究主要都利用轉換成本、顧客滿意度、顧客信任、服務品質、預期價值、忠誠度和顧客信任來檢驗對於顧客流失的影響(Gerpott, Rams & Schindler, 2001; Ranaweera & Prabhu, 2003; Kim, Park & Jeong, 2004; Ahn, Han & Lee, 2006)，此類因素皆是顧客使用企業提供產品/服務所產生的主觀認知而呈現出來的結果，故較難掌握。一般而言，顧客的流失行為會顯示在其結束合約之前的產品使用度上，以電信產業來說，主要可以透過顧客的通話習性了解，主要包含平均通話時間、平均通話次數、通話對象等來了解，若是可以透過相關的分析工具針對流失顧客結束合約之前的相關使用變數產生的徵兆，用來預測顧客的流失行為，提供給電信業者加以運用，則可以避免顧客流失的行為產生，降低顧客流失所帶來的損失。最常用的分析工具為資料探勘(Data-mining)。資料探勘為發現顯著顧客資訊的一系列程序，最主要的目的是可以藉由分析大量資料，挖掘隱蔽但有用的相關知識和資訊，進而解決企業所面臨的營運問題。

故本研究希望透過資料探勘的方式，針對不同的消費者使用行動通訊產品的相關變數和生活型態將顧客作區隔，並且針對不同區隔顧客的流失行為作預測，提供實證上的結果，給予企業作為決策時的參考依據。

二、研究動機與目的

本研究希望可以藉由問卷調查的方式，取得電信產業中顧客個人資料、顧客使用行動通訊產品相關經驗資料、滿意度的調查，藉由此類資料預測顧客流失的行為。故本研究的研究目的如下：

(一)、將顧客的基本資料，透過資料探勘中監督式學習法，預測顧客流失的行為。透過此一方法了解顧客的基本資料是否可以有效作為預測顧客流失行為的工具，提供企業用來預測顧客流失的行為。

- (二)、將顧客的行動通訊使用變數，透過資料探勘中監督式學習法，預測顧客流失的行為。透過此一方法了解顧客行動通訊使用經驗是否可以作為預測顧客流失型的預測變數，提供企業用來預測顧客流失的行為。
- (三)、將顧客對於目前使用門號公司之滿意度加入行動通訊使用變數，透過資料探勘中監督式學習法，進一步了解並預測顧客流失的行為，透過此一方法了解顧客流失前的相關特徵，提供企業用來預測顧客流失的行為。

貳、文獻探討

一、行動通訊發展演進過程

早期台灣電信市場為政府機關所持有的公營事業組織，於 1987 年首開放終端設備自由選用，到 1997 年開始開放通信相關業務，至今台灣電信市場已是完全競爭市場。台灣電信市場主要分為三個時期，從初期的獨占時期至初步開放，到引入基礎建設競爭期和全面開放競爭期（引用國家通訊傳播委員會）。

(一). 獨占時期至初步開放 (1987~1994)：

為了因應先進國家電信自由化的趨勢，台灣政府於 1987 開始進行終端自由化，也就是用戶可以利用經政府驗證通過的電話機來使用。1989 年放寬國內出租數據電路共同使用之限制並且開放電信服務之增值網路業務。1994 年開放數位式低功率無線電話業務，但開放幅度與成效均有限。

(二). 引入基礎建設競爭期 (1995~2000)：

1996 年通過電信三法，促使原先的電信事業監理單位和經營部分離，即交通部電信總局和中華電信股份有限公司分離後，台灣電信自由化才正式展開。1997 年交通部電信總局首先開放行動電話、行動數據和中繼式無線電話等行動通信業務。1988 年開放衛星通信業務。1989 年開放低階行動電話等，這些業務主要是無線頻譜資源的開放，是屬於較低困難度的建設。但後續 2000 年固定通信業務之開放與相關的公平機制建立，為自由化面臨最大的挑戰。

(三). 全面開放競爭期 (2000~現今)：

主要是以交通部電信總局對於多項通訊業務的開放，包含了 2000 年開放國際海纜、2001 年語音單純轉售業務和網路電話業務、2002 年的第三代 (3G) 行動通訊業務、2003 年的虛擬行動網路業務、2006 年成立國家通訊傳播委員會、2007 年開放無線寬頻接取業務。目前台灣通訊產業已屬於完全競爭市場之局面。

二、國內行動通訊現況

目前國內通訊產業主要以無線通訊和有線通訊兩類為主，且全球未來的通訊主流將會以行動電話基地台組成。雖然台灣也受到全球金融危機的影響而景氣衰退，但根據資策會統計 2008 年統計，台灣無線通訊產業 2008 年總產值為 6250 億新台幣，跟 2007 年總產值 5327 億新台幣相比，無線通訊產業在金融海嘯的影響下，其總產值反而成長了 17.3%，顯示出台灣的無線通訊產業發展前景看好。

目前台灣行動電話市場主要分為 2G 行動電話業務和 3G 行動電話業務，在 2G 方面，以中華電信、台灣大哥大和遠傳電信所組成。根據國家通訊委員會統計至 100 年 8 月止，2G 行動電話業務主要以中華電信用戶數為最多，其次分別為台灣大哥大和遠傳電信，如表 2-1 所示。

表 2-1 台灣地區 2G 行動電話業務概況表

公司別	用戶數(戶)	去話分鐘數(分)	
		本月	本年累計數
總計	7,510,831	563,298,078	4,386,332,593
中華電信股份有限公司	4,094,409	272,996,449	2,182,687,148
台灣大哥大股份有限公司	1,707,544	117,958,429	942,095,430
遠傳電信股份有限公司	1,708,878	172,343,200	1,261,550,015

而 3G 行動通訊業務市場主要由中華電信、台灣大哥大、亞太電信、威寶電信和遠傳電信共五家電信所組成。根據國家通訊委員會統計至 100 年 8 月止，3G 行動通訊總用戶數為 20,151,321 戶。

從國家通訊傳播委員會統計資料中可以看出，2010年台灣電信服務總營收為新台幣31,643億元，其中行動通訊業就佔了整體營收的58.63%。由此看來，目前台灣的行動通信業仍為電信服務中主要的營收來源。此外，國家通訊傳播委員會2010年調查中可以明顯看出國內行動通信的用戶數由2001年的21.8百萬增加至2010年的27.9百萬，可見國內市場對於行動通信的需求量逐年提升。反觀室內電話用戶數的成長則愈趨緩和。由國家通訊傳播委員會於2010年調查中可以得知各類電信服務用戶數普及率。從研究數據中可以得知，國內的室內通信從2006年開始就逐年下降，從2005年的59.8%下降至2010年的54.8%；取而代之的是行動通信，從2005年開始的97.4%提升至2010年的120.4%。可見行動通信的普及率已經遠遠超過室內電話。

從以上數據中顯示，國內的電信服務以行動通話為主，這也反映在行動通信使用戶數和使用普及率。隨著行動通話一般化，電信業者必須對於顧客的行為和需求有充分了解，藉由生活型態和使用習慣將顧客作適當的區隔，針對不同偏好的顧客提供合適的消費組合和行銷策略，藉此從顧客獲取利潤以維持公司生存，並維持顧客的長久關係。

三、資料探勘探討

(一)、資料探勘之定義與執行步驟

隨著電腦儲存和運輸資料能力大幅進步、資料倉儲技術的進步和網際網路上的資訊快速增加的影響，使得資料探勘(Data mining)在近幾年的重要性與日俱增，也已經成為各大企業爭相投入應用的一種技術，其目的主要是協助企業管理者作出適當的決策判斷，提升企業的競爭優勢。

資料探勘簡單來說就是從大型資料庫中，自動探索有效資訊的一種程序(Khajvand, Zolfaghar, Ashoori & Alizadeh, 2011)，也是知識發現(Knowledge Discovery in Databases, KDD)中重要的步驟之一。Hand (1998)認為知識發現就是從大量的資料中，透過整合、轉換、探勘、解釋與評估等步驟，並將挖掘的知識呈現出的一系列過程，而資料探勘就是在其中扮演重要的角色。故資料探勘的技術就在於為了從大型資料倉儲中發現隱蔽但有用的相關資訊和知識之相關技術(Tan, Steinbach & Kumar, 2005)。適當的資料探勘可以從大型的顧客資料庫中妥善的擷取和辨明有用的資訊和知識，是一種可以提供形成多樣化的顧客關係管理的工具(Berson et al., 2000; Bose & Chen, 2010)。根據Roiger (2003)在Data Mining: A Tutorial Based Primer一書中提到資料探勘主要有六個程序，分別為「訂定目標」、「建立目標資料庫」、「資料的前處理」、「資料轉換」、「資料探勘」、「解釋與評估」，分別解釋如下。

1. 訂定目標：為整個知識發掘首要的工作。經營者藉由企業未來方向或行銷決策所需要的資訊，制定企業導入知識發掘的目標。此步驟希望可以清楚的描述企業欲解決的問題，並且審慎評估專案所需花費，訂定專案完成交貨日期。
2. 建立目標資料庫：目標資料庫來源主要可以從大型資料倉儲、一個或多個可互相交易資料的資料庫，以及一個或多個純文字檔案。資料的可用性和實際性為資料探勘計畫成功與否的關鍵因素。
3. 資料的前處理：資料前處理主要是包含處理資料雜訊和遺漏的資訊的資料清理工作，並且找出重複的記錄和不正確的屬性，將資料重新作修整，以提高整體資料庫的可用性。
4. 資料轉換：資料具有多變的格式，須透過資料轉換的過程將資料的型態和屬性作調整。
5. 資料探勘：此一步驟主要希望可以藉由探勘的過程中，取得在資料庫中 useful 但未被重視的資料和知識，提供決策者制訂決策時使用。
6. 解釋與評估：為了判定一學習模型是否可被接受，故需要應用在測試環境以外的問題上加以了解。解釋與評估的方式包含了統計分析、試探性分析和實驗分析。

(二)、資料探勘相關技術

資料探勘主要是針對資料作一系列分類(Classification)、推估(Estimation)、預測(Prediction)、關聯分組(Affinity Grouping)、群集化(Clustering)和描述(Description)，來挖掘其內隱的相關資訊，提供給決策者參考使用。其常用的方法如下(Berry & Linoff, 1997)：

1. 購物籃分析：為一種同質分組的型式，主要是希望可以找出一起搭配販售的產品組合，能顯示出商品組合的售出率高低並形成規則性。
2. 群集分析：利用幾何學、統計、類神經網絡等方法分析資料，將資料分成多個群內同質、群間異質的群組，

使各群組具有各自的特徵。

3. 連結分析：以數學的圖型理論為基礎，搜尋資料間的關聯，並且根據此關連性發展出分析模型。
4. 決策樹：主要利用在資料的分類上，屬於監督式學習的資料探勘方法。此方法能將訓練資料集的記錄分為獨立子群，每一個子群皆有其規律，且子群間是互斥的。可以藉由決策樹的發展，清楚了解分類規則。
5. 類神經網絡：為一種平行分散的計算模式，以大量簡單的相連人工神經元，模仿生物神經網絡的資訊處理系統，使電腦能夠模擬人類的神經系統結構，進行資料的處理。
6. 基因演算法：應用選擇、雜交、突變等物競天擇和基因演化的機制，結合電腦語言，得到最後的最佳方案，能得知預測功能最佳的參數。

四、顧客流失相關研究

隨著資訊科技日趨發達，消費者的選擇已從過去的單一選項轉變為今日多樣化選擇，這不僅改變了消費者的消費習慣，也間接改變了公司的行銷策略，從過往的商品導向策略轉為客製化的個人行銷導向，不僅如此，消費者的選擇也從過去的單一選項到現在多樣化選擇，因此，顧客的去留將會決定企業的存活。Reichheld and Sasser (1990) 提出，顧客流失對於企業的影響甚大，企業若能減少 5% 的顧客流失率，除了可以增加顧客的忠誠度，更可以使企業獲利率由 25% 提升至 85%。其實顧客流失的現象存在於許多產業，尤其是顧客數較龐大的公司都會面臨此一問題，在保險業、信用卡業和電信業更顯嚴重。Wei and Chiu (2002) 提出全球的無線通訊產業每月的平均顧客流失率為 2.2%，也就是說平均每年的顧客流失率約為 27%，至今的增加幅度將更為驚人。而近期因為通訊產業競爭逐漸升高，導致電信業者不得不關注顧客流失的現象。

(一)、顧客流失定義

顧客流失 (Customer Churn) 主要是在描述顧客轉換 (Customer Switching) 的一種行為，所以我們也可以稱顧客流失為顧客轉換 (Customer Switching)。Berson et al., (2000) 提出，電信產業中的顧客流失代表顧客從一服務提供轉移至另一服務提供者的行為，而所衍伸出來的流失管理，則是一管理者如何維持可獲利顧客的程序。相同的，Kentrias (2001) 也提出電信服務產業中，對於保護公司較為重要的顧客的程序稱之為流失管理。

一般往往會視顧客保留和顧客流失為相同的，但是 Strouse (1999) 提出，顧客流失和顧客保留為一體兩面的，其原因為企業所追求的目標為最大化顧客保留率，並極小化顧客流失率。

各行各業中，對於顧客流失的定義與看法不完全相同。Msttison (2001) 提出，若以財務人員角度來看，流失為因為某些原因使先前的顧客不再為顧客的那群人；而若以銷售人員的角度來看，則視流失為向其它業者申租服務的那群人；此外有些流失則是因為顧客本身單純主動不繼續使用服務提供者的服務，或是因為未繳費而遭停用的顧客。

在競爭激烈的外在環境趨使下，顧客會決定一家公司的成敗，顧客的流失往往會造成企業嚴重的損失，故顧客流失也會跟顧客信任 (Customer Trust)、顧客保留 (Customer Retention)、顧客滿意度 (Customer Satisfaction) 和顧客忠誠度 (Customer Loyalty) 有因果關係存在 (Edward & Sahadev, 2011)。Keavency (1995) 將顧客流失的行為視為顧客有想要終止購買或使用當前的品牌，轉求另一替代品牌的心理傾向。先前也有研究指出，顧客流失的行為為顧客的忠誠度下降所帶來的行為。

根據上述文獻，本研究將顧客流失定義為一顧客不再使用原有的服務提供者的服務，或是終止原先的服務的行為表現。

(二)、關鍵顧客流失的影響因素和降低流失的必要性

為了減少顧客流失所帶來的損失，必須要了解造成顧客流失的原因，並且分析造成的影響因素。Cheng, Yao & Wang (2009) 提出以企業本身、競爭者和顧客三方面，各自均有自己本身影響顧客流失的因素。

1. 企業的流失相關因素：包含企業的產品和服務未達到顧客需求、產品價格和價值不成比例、顧客服務不足和顧客關係維持能力較弱。
2. 顧客的流失相關因素：顧客對於產品的品質、價格和服務的需求不盡相同、地理轉換因素、價格敏感度、心理因素。
3. 競爭者的流失相關因素：產品差異性、替代品所帶來的壓力、價格的競爭力。

從以上三個角度來看，可以得知造成顧客流失的影響因素不僅包含了產品/服務的種類和品質無法達成顧客的需求，也會受到顧客本身的心理因素和生活型態鎖影響，導致顧客流失行為的產生。

隨著競爭者的數目日趨攀升，很多企業已經意識到長期穩定的顧客已成為公司最重要的資產，且唯有不斷的增加顧客數目和持續性的增加顧客資產價值，公司的競爭力才得以持續下去。先前研究也證實，公司開發或吸引一位新顧客的成本，約為維持一位舊顧客成本的五倍 (Heskett et al., 1994 ; Kotler, 1994)。Kotler (1994)也指出，保留舊顧客的獲利率為開發一位新客戶的十六倍。

降低顧客流失率除了可以降低企業成本之外，企業也可以藉由存在的顧客資料中有價值的資訊去做有效的分析，從中了解他們的績效和行為。由於開發新客戶的成本遠高於維持舊有顧客的成本，故若能提高企業顧客的忠誠度，使具忠誠度的顧客成為企業的重要資產，將可以降低企業服務顧客成本的支出(Genesh et al., 2000)。除此之外，在無線服務產業中，並不屬於一次性購買的商品，所以必須藉由後續提供的服務，來增加顧客與公司的關係長度，以保證企業有更多的收益。

根據上述，消費者不僅會因為產品的評價影響其轉換意願，也會因為後續的服務好壞而影響其轉換的意願，所以要有效降低顧客流失，不僅要從外在的商品改進，也要從內部的服務做改進，如此一來除了可以降低吸引新顧客的成本，也可以增加舊有顧客的獲利率。

五、顧客滿意度

顧客滿意度(Customer Satisfaction)之研究作早始於 Cardozo(1965)，其認為提升顧客之滿意度可以有效增加顧客再次購買的意願；Cina(1989)則深入解釋顧客滿意度是消費者之對於其消費之產品的期望和實際被提供服務經驗的感受落差；當消費者的服務體驗未達其原先期望，即會產生失調；反之，當服務體驗超過其原先期望，對於該產品或服務即會有良好印象的產生，顧客即可能重複購買該公司的產品或服務。顧客滿意是因為預期與真實經驗後產生的差距所造成，若實際經驗比原先預期好，會產生正面的態度，若實際經驗未達預期，則會產生認知失調，進而影響消費者對於下次購買商品或使用服務的意願。

(一)、顧客滿意度定義

顧客滿意度主要是顧客對於所接受到支產品或服務後，與先前自我認知比較過後的感受。Czepiel, Rosenberg & Adebayo(1974)認為滿意度是代表顧客對產品各種表現主觀反應累積的概念與整體性的評估，對該組織的特定產品、服務的滿意及組織不同面向的滿意度，例如：實體設施、人、產品。Woodside & Daly(1989)認為顧客滿意度是顧客消費後產生之整體態度的一種表現，它反映出顧客喜歡或不喜歡的程度。Kotler (1997)認為顧客滿意度是一個人所感覺的愉悅程度高低，源自其對產品知覺績效和個人對產品的期望，兩相比較後所形成的。

(二)、顧客滿意度衡量

顧客滿意度的衡量方式主要以「整體滿意度」及「分項滿意度」為主。整體滿意度利用單一項目衡量消費者對於產品的整體滿意程度，為一種整體性的評估；而分項滿意度則是分別衡量產品各屬性的滿意度(Fornell, 1992)。分述如下：

1. 整體滿意度衡量

Czepiel & Rosenberg(1974)認為顧客滿意度可視為一整體性的評估反應，此一整體性的反應代表顧客對產品不同屬性之主觀反應的總和。Day (1977)也認為衡量消費者對產品的使用結果是一項整體的、概括的現象，用單一項目衡量其整體產品滿意程度即可。

2. 分項滿意度衡量

Zeithaml, Parasuraman and Berry(1994)認為價格、服務品質、產品品質、與其呈現的績效都會影響滿意度的表現，其範圍應包含了顧客對於產品或服務各方面的評估、比較之後所產生的感受。Ostrom and Iacobucci (1995)則認為產品價值、服務效率、服務人員態度、企業整體表現及與理想中之企業的接近程度等五項指標會影響滿意程度。

參、研究設計

一、研究流程

本章節主要以研究動機與研究目的為依據，作為本研究規劃、設計與實施的基礎，內容依序分別為：研究流程、資料蒐集、輔助軟體介紹。

本研究流程圖如圖 3-1 所示。主要分成三階段：第一階段為問卷調查，主要針對顧客的「行動電話使用經驗」、「滿意度」和「顧客基本資料」作調查，第二階段主要透過第一階段所蒐集的問卷資料，依序進行「資料淨化」、「資料整合」、「資料轉換」、「資料換算」資料前處理四步驟；第三階段則是應用監督式學習進行資料分析；主要利用監督式學習法預測顧客流失行為，並根據分析結果提供給行動通訊業者，期望能事先掌握顧客行為，降低顧客流失所帶來的損失。

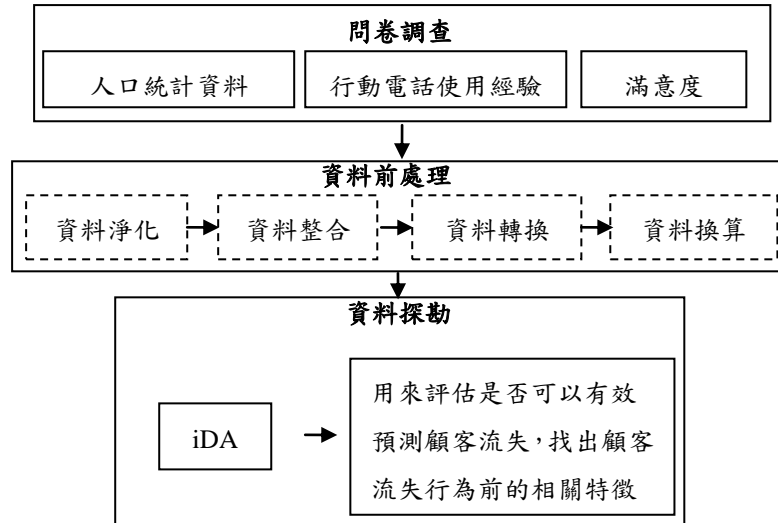


圖 3-1 研究流程圖

二、研究變數定義與衡量

(一)、問卷設計：

本研究主要是希望透過問卷發放調查顧客的行動通訊設備使用經驗，來預測顧客流失的相關行為；此外也透過調查了解顧客的生活型態，將顧客做分群，了解不同群內的顧客習性。故問卷內容主要分為三部份，分別為「行動電話使用經驗」、「顧客滿意度」和「顧客基本資料」。

在顧客行動電話使用經驗中，主要是針對顧客目前最常使用之門號進行調查，包含了使用的門號系統、月租費、每月固定花費及相關的使用特性，藉此了解顧客對於行動電話使用的相關經驗，和流失傾向。共計 12 提問項，如表 3-1 所示：

表 3-1 顧客行動電話使用經驗問卷設計

變數類別	變數名稱	內容		
自變數	1.使用系統	1.中華電信 4.亞太電信	2.台灣大哥大 5.威寶電信	3.遠傳電信 6.其它
自變數	2.簽約年限	1.無綁約 4.一年半 7.三年	2.半年 5.兩年 8.三年以上	3.一年 6.兩年半
自變數	3.月租費	1.200 元含以下 4.601~800 元 7.1,201~1,400 元 10.1,801 元以上	2.201~400 元 5.801~1,000 元 8.1,401~1,600 元	3.401~600 元 6.1,001~1,200 元 9.1,601~1,800 元
自變數	4.通話費用支出	1.200 元含以下	2.201~400 元	3.401~600 元

		4.601~800 元 7.1,201~1,400 元 10.1,801 元以上	5.801~1,000 元 8.1,401~1,600 元	6.1,001~1,200 元 9.1,601~1,800 元
自變數	5.手機使用時間	1.半年含以下 3.一年~一年半(含) 5.兩年~兩年半(含) 7.三年以上	2.半年~一年(含) 4.一年半~兩年(含) 6.兩年半~三年(含)	
自變數	6.更換行動電話次數	1.無 4.三次	2.一次 5.四次	3.二次 6.五次含以上
自變數	7.每日使用次數	1.無 4.五~六次	2.一~二次 5.七~八次	3.三~四次 6.九次含以上
自變數	8.手機價格	1.2,000 元含以下 4.6,001~8,000 元	2.2,001~4,000 元 5.8,001~10,000 元	3.4,001~6,000 元 6.10,001 元含以上
自變數	9.繳費方式	1.便利超商繳款 4.預付卡儲值 7.其它	2.電信門市繳款 5.信用卡繳款	3.銀行、郵局轉帳 6.金融卡繳款
自變數	10.搭配 3G 網路	1.是	2.否	
自變數	11.轉換門號公司原因	1.接/播電話品質不佳 3.電信(門號)公司服務人員態度不佳 4.較少數家人/朋友使用此電信(門號)公司 5.電信(門號)公司信譽形像不佳	2.費率比其它業者高 6.其它	
依變數	16.它家電信公司推出相關優惠方案，轉換的機率	1.0% 4.60%	2.20% 5.80%	3.40% 6.100%

本研究主要將顧客流失的傾向依照 0%~100% 分為六類顧客流失傾向等級，並且依據低度流失特性和高度流失特性，將 0% 和 20% 之顧客歸為低度流失顧客，40%~100% 之顧客歸為高度流失顧客，以方便解釋之用。

在顧客滿意度部分，主要參考 Zeithaml et al., (1994) 衡量顧客滿意度所需包含的服務品質、產品品質、價格等因素；也參考 Czepiel(1974) 及 Fornell(1992) 所認為滿意是一項整體的、概括的現象，目的是用來衡量單一的『整體服務滿意度』，將其問項發展與本研究相關之題項，如表 3-2 所示：

表 3-2 顧客滿意度問卷設計

變數類別	題項	內容
自變數	服務	12.我對於目前所簽約的電信(門號)公司所提供的服務感到滿意
自變數	產品	13.我對於目前所簽約的電信(門號)公司所提供的產品(月租方案)感到滿意
自變數	品質	14.我對於目前所簽約的電信(門號)公司的網路通話品質(如通話清晰度、斷話率)感到滿意
自變數	整體	15.整體而言，我對於目前所簽約的電信(門號)公司感到滿意

人口統計變數主要是指研究對象的經濟、社會背景等資料。Kotler(1998)認為人口統計變數可以分為性別、年齡、家庭人數、家庭生命週期、所得、職業、教育、宗教、種族及國籍等十類，本研究依此分類並考量國內實際情形，僅使用性別、年齡、職業和所得共四項，如表 3-3 所示。

表 3-3 人口統計變數問卷設計

變數類別	變數名稱	內容			
自變數	1.性別	1.男	2.女		
自變數	2.年齡	1.20 歲以下	2.21~30 歲	3.31~40 歲	
		4.41~50 歲	5.51~60 歲	6.61 歲以上	
自變數	3.職業	1.軍公教	2.服務業	3.製造業	4.學生
		5.金融業	6.科技業	7.自由業	8.其它
自變數	4.所得	1.20,000 元含以下	2.20,001~40,000 元	3.40,001~60,000 元	
		4.60,001~80,000 元	5.80,001 元含以上		

(二)、抽樣對象：

本研究主要針對國立高雄應用科技大學夜間部學生進行問卷調查，總共發放包含管理學院之財稅系、國企系、企管系、金融系、會計系進修部之學生作為本研究之研究對象。本研究採人員發放問卷方式來收集樣本，總共針對上述研究對象隨機抽樣發放 400 份問卷，有效回收 387 份問卷，經過初步整理後，剔除回答不完整之無效問卷 62 份，實得有效問卷 325 份。表 3-4 為本問卷有效樣本 325 份特徵之統計分配概況：

表 3-4 325 份有效問卷特徵之統計分配概況

資料特性	資料類別	有效樣本數	百分比(%)
性別	男	136	41.8%
	女	189	58.2%
年齡	20 歲以下	23	7.1%
	21~30 歲	189	58.2%
	31~40 歲	68	20.9%
	41~50 歲	25	7.7%
	51~60 歲	19	5.8%
	61 歲以上	1	0.3%
職業	軍公教	43	13.2%
	服務業	80	24.6%
	製造業	47	14.5%
	學生	53	16.3%
	金融業	19	5.8%
	科技業	20	6.2%
	自由業	36	11.1%
	其它	27	8.3%
每月個人所得	20,000 元含以下	100	30.8%
	20,001~40,000 元	160	49.2%
	40,001~60,000 元	46	14.2%
	60,001~80,000 元	13	4.0%
	80,001 元含以上	6	1.8%

在整體有效樣本的性別分析上，女性的比例高於男性，女性佔了總樣本 58.2%，男性則佔了總樣本 41.8%。年齡上，大部分分布在 21~30 歲，佔總樣本數 58.2%，其次則為 31~40 歲，佔總樣本數的 20.9%。在職業方面，主要以服務業為主，佔了總樣本 24.6%，其次為學生和製造業，分別為 16.3% 和 14.5%。每月個人所得方面，主要以 20,001~40,000 元為主，佔了總樣本 49.2%。

(三)、輔助軟體：

本研究主要利用 iDA 軟體針對顧客基本資料、顧客行動電話使用經驗和滿意度進行顧客流失之預測，從中找出其相關之規則。iDA 資料探勘工具主要是由 Information Acumen Corporation 公司所開發之產品，主要是建立在 Excel 上的資料探勘工具，主要包含了前端處理器(Preprocessor)、資料探勘工具(ESX, Neural Network)、規則產生器(Rule Maker)、報表產生器。以下將系統架構各元件功能作進一步的說明。

- (1). 前端處理器：用來檢察判斷輸入的資料是否合乎 iDA 的格式與語法，若檢查出有錯誤之處，將會進行處理，而無法處理的錯誤資料將會產生一份錯誤資料的文件報表，提供參考修正使用；相反的，若資料一切正確無

誤，則會送入資料探勘工具進行分析。

- (2). ESX：為一種多功能的資料探勘工具，屬於三層式樹狀架構，同時支援監督式學習(Supervised Learning)和非監督式學習(Unsupervised Learning)兩種資料探勘的學習模式。
- (3). 類神經網絡：主要包含兩種類神經網絡處理模式。一個為監督式學習的倒傳遞類神經網絡(Back-propagation Neural Network)；另一個非監督式學習的自我組織映射圖類神經網絡(Self-organizing Map Neural Network)。
- (4). 規則產生器：由資料探勘工具 ESX 或是 Neural Network 分析之後，並且根據使用者某些基本設定原則，再經由規則產生器產生規則，可以做進一步的定義或解釋。
- (5). 報表產生器：經由資料探勘工具分析出來的結果，透過報表方式簡單摘要記錄呈現，提供操作者分析使用。

肆、實證分析

本章係針對回收到之有效問卷，以 iDA 資料探勘軟體進行統計資料分析、意義之闡述。依循本研究目的，將分別針對顧客基本資料、顧客行動電話使用經驗、滿意度進行顧客流失之分析，並提供預測顧客流失之用途。

一、顧客基本資料與顧客流失之探討

首先針對顧客基本資料利用 iDA 資料探勘軟體之監督式學習法評估基本資料是否可以建立顧客流失預測模型。在執行 iDA 前必須確認檔案巨集安全性設為中或低等級，否則程式無法進行。此外，在執行 iDA 資料探勘前，本研究利用隨機挑選方式，從 325 筆資料中挑選出 150 筆樣本資料當作訓練樣本，其餘 175 筆樣本資料做為測試樣本，其目的是希望藉由隨機挑選出之 150 筆樣本建立有效預測顧客流失之相關規則，並且將此規則套用至其餘的 175 筆資料，評估模型準確性。此外將顧客基本資料之四題問項，分別為性別、年齡、職業和每月個人所得當作輸入屬性(Input)，顧客流失兩類(即低度流失和高度流失)當作輸出屬性(Output)。

完成以上相關條件設定後，開啟 iDA 資料探勘工具即會出現指令視窗，選擇 ESX 選項按確定後，將會顯示出要操作者選擇多少筆資料範例(Number of instance)做為訓練樣本的資料數目，本研究已在資料探勘前先隨機挑選 150 筆樣本資料當作訓練資料，故樣本範例數輸入 150。經由 ESX 的資料探勘過程，能藉由操作者指定的輸入變數，透過規則產生器產生有效預測輸出變數的規則，並透過報表產生器的方式列出相關規則。茲將分別闡述如下：

(一)、顧客基本資料監督式學習類別相似度統計：

表 4-1 顧客基本資料類別相似度統計

	Class 0	Class 1	Domain(範疇相似度)
Res. Score(相似分數):	0.355	0.331	0.34
No. of Inst. (樣本數目):	46	104	150

從表 4-1 中可以得知，低度顧客流失的樣本資料屬於 Class0，在我們隨機挑選的 150 比樣本資料中有 46 筆；而高度流失的樣本資料屬於 Class1，共有 104 筆。從上表中也可以看到範疇相似度(Domain resemblance)，範疇相似度代表資料的整體相似程度；而類別相似度(Class resemblance)則代表一類別或群集中，所有資料範例的平均相似度。通常來說，類別相似分數比範疇相似度還高的類別是比較重要的，這不一定是規則，但對於比較大的類別而言是比較重要的(Roiger, 2003)。從表 4-1 可以看出，Class0 的類別相似分數大於範疇相似度，即代表本資料中 Class0 有良好的代表性，且具備良好的類別足以顯示出低度流失顧客的關鍵因素。我們也可以從表 4-1 看出 Class0 的類別相似度 0.355 大於 Class1 的 0.331，即代表 Class0 裡資料的契合度較 Class1 好。

(二)、顧客基本資料最常出現的類型屬性值：

表 4-2 顧客基本資料最常出現的類型屬性值

	Class 0	Class 1
c01(性別)	0(男性)	1(女性)
c02(年齡)	2(21-30 歲)	2(21-30 歲)
c03(職業)	4(學生)	2(服務業)
c04(所得)	2(20,001~40,000)	2(20,001~40,000)

藉由 ESX 概念可以找出各群集中最常出現的類別屬性值。表 4-2 顯示了在低度流失顧客(即 Class0)和高度流失

顧客(即 Class1)中，顧客基本資料最常出現的類別屬性值。由上表 4-2 可以得知，低度流失的顧客最常出現屬性值中，性別為男性、年齡介於 21~30 歲、職業為學生、每月個人所得介於 20,001~40,000 元；高度流失的顧客最常出現屬性值中，性別為女性、年齡介於 21~30 歲、職業為服務業、每月個人所得介於 20,001~40,000 元。從以上可以得知低度流失顧客和高度流失顧客的最常出現屬性值差別在於性別和職業，也就是說可以透過性別和職業作來當作判斷低度和高度流失顧客的屬性。

(三)、顧客基本資料各群集解釋：

Class 0(低度流失顧客)：46 筆

表 4-3 顧客基本資料 Class 0 最典型案例

c01(性別)	c02(年齡)	c03(職業)	c04(所得)	Typicality
0(男性)	2(21-30 歲)	7(自由業)	2(20,001~40,000)	0.47
0(男性)	2(21-30 歲)	2(服務業)	2(20,001~40,000)	0.46

表 4-3 為在 Class 0 中最具代表性的類別資料之屬性值，代表值(Typicality)是一筆資料與其所屬群集裡的其他成員的平均相似度(Roiger, 2003)。可以從表 4-3 看出最典型的案例中主要性別為男性、年齡介於 21-30 歲、職業則主要以自由業和服務業為主，而每月個人所得則介於 20,001~ 40,000 元。兩筆最有代表性的資料的代表值分別為 0.47 和 0.46，透過此兩筆資料我們可以先初步對 Class 0 的架構有初步的了解。

Class 1(高度流失顧客)：104 筆

表 4-4 顧客基本資料 Class 1 最典型案例

c01(性別)	c02(年齡)	c03(職業)	c04(所得)	Typicality
1(女性)	2(21-30 歲)	2(服務業)	2(20,001~40,000)	0.43
1(女性)	2(21-30 歲)	2(服務業)	2(20,001~40,000)	0.43

表 4-4 為在 Class 1 中最具代表性的類別資料之屬性值，可以從表 4-4 看出最典型的案例中主要性別為女性、年齡介於 21-30 歲、職業則主要以服務業為主，而每月個人所得則介於 20,001~ 40,000 元。兩筆最有代表性的資料的代表值皆為 0.43，透過此兩筆資料我們可以先初步對 Class 1 的架構有初步的了解。

透過以上最具代表性的類別資料，我們可以先對該類別的架構有初步的了解。以上述最典型例子為例，在低度流失顧客群中，顧客的性別大部分為男性，且年齡均介於 21-30 歲，個人所得也介於 20,001~40,000，也就是說愈具備以上特性類型的顧客，其流失的機會就會愈小。而同樣地在高度流失顧客群中，顧客的性別大部分為女性，且年齡均介於 21-30 歲，職業大部分從事服務業，個人所得也介於 20,001~40,000，也就是說愈具備以上特性類型的顧客，其流失的機會就會愈大。

(四)、顧客基本資料測試模型評估：

根據 iDA 資料探勘工具可以將先前所輸入的 150 筆訓練樣本，主要是以顧客基本資料變數共四題作為輸入變數(Input)，低度與高度顧客流失則當作輸出變數(Output)，透過規則產生器所產生的規則建立出預測顧客流失的相關規則，並且將規則套入至剩餘的 175 筆測試集資料做預測準確性的評估。測試集模型的準確率可以透過混亂矩陣(Confusion Matrix)來做總結。混亂矩陣對角線的值為每個類別中正確被分類的個數，在主對角線之外的值便是分類錯誤的。此外，矩陣中縱軸值的加總為 175 筆訓練資料中透過 iDA 計算出該類別的分類數，而橫軸加總數目為 175 筆訓練資料中該類別中實際數目。如表 4-5 所示，縱軸的 Class 0 共計 77 筆，Class 1 共計 98 筆，表示根據 iDA 的計算分類，低度流失的顧客共計 77 人，高度流失的顧客共計 98 人。而橫軸的 Class 0 共計 51 筆，Class 1 共計 124 筆，表示根據在 175 筆訓練資料中，低度流失的顧客共計 51 人，高度流失的顧客共計 124 人。

透過 iDA 訓練樣本建立出的規則，套用至測試的 175 筆樣本中得到的結果如表 4-5 所示，表示有 19 筆資料正確的被分類至 Class 0，66 筆資料正確的被分類至 Class 1；總預估正確率僅達 48.0%，顯示出顧客基本資料對於顧客流失的預測能力較低。

表 4-5 監督式學習基本資料混亂矩陣

	Confusion Matrix	
	預測-Class 0	預測-Class 1
實際-Class 0	19	32
實際-Class 1	58	66
Percent Correct(預估正確率)：48.0%		

二、行動電話使用經驗與顧客流失關係探討

從上述研究中得知，我們無法從顧客基本資料中有效的預測顧客流失傾向，故本節希望透過與顧客較直接的行動電話使用經驗，共十一題問項，分別為顧客最常使用的門號系統 (a01)、門號簽約年限(a02)、每月月租費(a03)、過去六個月平均電話費用支出(a04)、目前手機使用時間(a05)、過往汰換手機之次數(a06)、平均每天約使用幾次行動電話設備(a07)、購買手機所花費之費用(a08)、繳費方式(a09)、是否搭配行動 3G 上網服務(a10)和主要會基於何種原因轉換目前的電信公司(a11)當作輸入屬性(Input)，而顧客流失兩類(即低度流失和高度流失)則當作輸出屬性(Output)

，找出能有效預測顧客流失傾向的相關因素，並藉由 iDA 資料探勘軟體找出其相關規則，提供給實務界參考使用，在顧客具有高度流失的特徵情況下，提早做出相關回應措施，以降低公司損失。經由 ESX 的資料探勘過程，能藉由操作者指定的輸入變數，透過規則產生器產生有效預測輸出變數的規則，並透過報表產生器的方式列出相關規則。茲將分別闡述如下：

(一)、顧客行動電話使用經驗資料類別相似度統計：

表 4-6 顧客行動電話使用經驗資料類別相似度統計

	Class 0	Class 1	Domain(範疇相似度)
Res. Score(相似分數):	0.288	0.29	0.29
No. of Inst. (樣本數目):	46	104	150

從表 4-6 中可以得知，低度顧客流失的樣本資料屬於 Class0，在我們隨機挑選的 150 比樣本資料中有 46 筆；而高度流失的樣本資料屬於 Class1，共有 104 筆。從上表中也可以看到範疇相似度(Domain resemblance)和類別相似度(Class resemblance)，通常來說，類別相似分數比範疇相似度還高的類別是比較重要的。從表 4-6 可以看出，Class1 的類別相似分數大於範疇相似度，即代表本資料中 Class1 有良好的代表性，且具備良好的類別足以顯示出高度流失顧客的關鍵因素。我們也可以從表 4-6 看出 Class1 的類別相似度 0.29 大於 Class0 的 0.288，即代表 Class1 裡資料的契合度較 Class0 好。

(二)、顧客行動電話使用經驗資料最常出現屬性值：

表 4-7 顧客行動電話使用經驗資料最常出現類型屬性值

	Class 0	Class 1
a01(使用電信)	1(中華電信)	1(中華電信)
a02(簽約年限)	5(兩年)	5(兩年)
a03(月租費)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a04(每月通話費用)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a05(手機使用時間)	1(半年含以下)	7(三年以上)
a06(手機汰換次數)	6(五次含以上)	6(五次含以上)
a07(平均每天手機使用次數)	3(三~四次)	3(三~四次)
a08(手機購買費用)	6(10,001 元含以上)	1(2,000 元含以下)
a09(繳費方式)	1(便利超商繳款)	1(便利超商繳款)
a10(搭配網路)	0(是)	1(否)
a11(轉換原因)	4(較少數家人/朋友使用)	2(費率比其它業者高)

藉由 ESX 概念可以找出各群集中最常出現的類別屬性值。表 4-7 顯示了在低度流失顧客(即 Class0)和高度流失顧客(即 Class1)中，顧客行動電話使用經驗資料最常出現的類別屬性值。由上表 4-7 可以得知，低度和高度流失的顧客最常出現屬性值中，共同的特性為使用之電信均為中華電信、簽約年限均為兩年、每月月租費和通話費用均為 201~400 元、手機目前汰換次數均為三~四次、平均每天手機使用次數約為三~四次、繳費方式均為便利超商繳款。

此外，從以上可以得知在低度流失顧客(Class0)中，最常出現的類型屬性值，主要以目前手機使用時間為半年以下，手機購買時所花費的費用為 10,001 元以上、有搭配行動 3G 上網，而會轉換目前行動電話公司的主要因為較少數家人/朋友使用；在高度流失顧客(Class1)中，最常出現的類型屬性值，主要以目前手機使用時間為三年以上，手機購買時所花費的費用為 2,000 元含以下、無搭配行動 3G 上網，而會轉換目前行動電話公司的主要因為目前使用之電信費率比其它業者高。從以上可以得知低度流失顧客和高度流失顧客的最常出現屬性值差別在於目前手機使用時間、購買手機時所花費之費用、有無搭配行動 3G 上網和會受到何種因素轉換目前電信公司；也就是說電信公司可以透過目前手機使用時間、購買手機時所花費之費用、有無搭配行動 3G 上網和會受到何種因素轉換目前電信公司當作判斷低度和高度流失顧客的屬性。

(三)、顧客行動電話使用經驗資料各群集解釋：

Class 0(低度流失顧客)：46 筆

表 4-8 顧客行動電話使用經驗資料 Class 0 最典型案例

a01(使用電信)	1(中華電信)	1(中華電信)
a02(簽約年限)	5(兩年)	5(兩年)
a03(月租費)	1(200 元以下)	2(201~400 元)
a04(每月通話費用)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a05(手機使用時間)	3(一年~一年半含)	1(半年含以下)
a06(手機汰換次數)	6(五次含以上)	6(五次含以上)
a07(平均每天手機使用次數)	3(三~四次)	3(三~四次)
a08(手機購買費用)	6(10,001 元含以上)	6(10,001 元含以上)
a09(繳費方式)	1(便利超商繳款)	2(電信門市繳款)
a10(搭配網路)	0(是)	0(是)
a11(轉換原因)	4(較少數家人/朋友使用)	1(接/播電話品質不佳)
Typicality	0.41	0.39

表 4-8 為在 Class 0 中最具代表性的類別資料之屬性值，代表值(Typicality)是一筆資料與其所屬群集裡的其他成員的平均相似度，可以從表 4-8 看出最典型的案例中，顧客最常使用的門號系統(a01)為中華電信、門號簽約年限為兩年(a02)、每月月租費(a03)為 400 元以下、過去六個月平均電話費用支出(a04)為 201~400 元、手機使用時間(a05)約為半年含以下和介於一年~一年半(含)、過往汰換手機之次數(a06)為五次以上、平均每天約使用幾次行動電話設備(a07)為三~四次、購買手機所花費之費用(a08)為 10,001 元以上、繳費方式(a09)主要以便利超商和電信門市繳款為主、有搭配行動 3G 上網服務(a10)、主要會基於較少數家人/朋友使用和接/播電話品質不佳轉換目前之電信公司(a11)。兩筆最有代表性的資料的代表值分別為 0.41 和 0.39，透過此兩筆資料我們可以先初步對 Class 0 的架構有初步的了解。

Class 1(高度流失顧客)：104 筆

表 4-9 顧客行動電話使用經驗資料 Class 1 最典型案例

a01(使用電信)	1(中華電信)	1(中華電信)
a02(簽約年限)	5(兩年)	5(兩年)
a03(月租費)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a04(每月通話費用)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a05(手機使用時間)	7(三年以上)	1(半年含以下)
a06(手機汰換次數)	6(五次含以上)	6(五次含以上)
a07(平均每天手機使用次數)	3(三~四次)	3(三~四次)
a08(手機購買費用)	3(4,001~6,000 元)	6(10,001 元含以上)
a09(繳費方式)	1(便利超商繳款)	2(電信門市繳款)
a10(搭配網路)	1(否)	0(是)
a11(轉換原因)	4(較少數家人/朋友使用)	1(接/播電話品質不佳)
Typicality	0.39	0.38

表 4-9 為在 Class 1 中最具代表性的類別資料之屬性值，可以從表 4-9 看出 Class 1 最典型的案例中，顧客最常使用的門號系統(a01)為中華電信、門號簽約年限(a02)為兩年、每月月租費(a03)為 400 元以下、過去六個月平均電話費用支出(a04)為 201~400 元、手機使用時間(a05)約為半年含以下或三年以上、過往汰換手機之次數(a06)為五次

以上、平均每天約使用行動電話設備次數(a07)為三~四次、購買手機所花費之費用(a08)約介於4001~6000元或10,001元以上、繳費方式(a09)主要以便利超商和電信門市繳款為主、不一定有搭配行動3G上網服務(a10)、主要會基於較少數家人/朋友使用和接/播電話品質不佳轉換目前之電信公司(a11)。兩筆最有代表性的資料的代表值分別為0.39和0.38，透過此兩筆資料我們可以初步對Class1的架構有初步的了解。

(四)、顧客行動電話使用經驗資料測試模型評估：

根據iDA資料探勘工具可以將先前所輸入的150筆訓練樣本，主要是以顧客行動電話使用經驗變數共十一題作為輸入變數(Input)，低度與高度顧客流失則當作輸出變數(Output)，透過規則產生器所產生的規則建立出預測顧客流失的相關規則，並且將規則套入至剩餘的175筆測試集資料做預測準確性的評估，測試集模型的準確率可以透過混亂矩陣(Confusion Matrix)來做總結。如表4-10所示，縱軸的Class 0共計61筆，Class 1共計114筆，表示根據iDA的計算分類，預測低度流失的顧客(Class 0)共計61人，預測高度流失的顧客(Class 1)共計114人。而橫軸的Class 0共計51筆，Class 1共計124筆，表示根據在175筆訓練資料中，實際為低度流失的顧客(Class 0)共計51人，高度流失的顧客(Class 1)共計124人。

透過iDA訓練樣本建立出的規則，套用至測試的175筆樣本中得到的結果如表4-10所示，表示有30筆資料正確的被分類至Class 0，93筆資料正確的被分類至Class 1；總預估正確率達70.0%，顯示出顧客行動電話使用經驗對於顧客流失有一定的預測水準。

表 4-10 顧客行動電話使用經驗資料混亂矩陣

	Confusion Matrix	
	預測-Class 0	預測-Class 1
實際-Class 0	30	21
實際-Class 1	31	93
Percent Correct(預估正確率)：70.0%		

(五)、顧客行動電話使用經驗對於預測顧客流失之相關預測規則：

透過iDA資料探勘工具中的規則產生器所產生之規則，我們可以了解具備何類特質之顧客具有較高的流失可能性，從報表產生器中可以得知針對高度流失之顧客群共有45條相關規則，在此將列出具有高度預測準確性的規則做說明。

a10=1
and a02=5
and a09=1
: rule accuracy 82.14%

從此規則中可以瞭解，若一位顧客在目前手機沒有搭配付費行動3G上網服務的情況下，手機門號簽約時間為兩年，且繳費方式為便利超商繳款時，為高度流失之客群機率為82.14%。

a10=1
and a09=1
and a01=1
: rule accuracy 84.00%

從此規則中可以瞭解，若一位顧客在目前手機沒有搭配付費行動3G上網服務的情況下，繳費方式為便利超商繳款，且使用之門號系統為中華電信時，為高度流失之客群機率為84.00%。

a11=2
and a10=0
: rule accuracy 93.31%

從此規則中可以瞭解，若一位顧客最在乎的是現在的門號系統公司的費率較其它業者來的高，且本身手機有搭配付費行動3G上網服務的情況下，為高度流失之客群機率為93.31%。

由於規則過多，僅列出上述幾點做為闡述之用，雖然規則的準確性為達到完全正確，但是如果能夠透過準確性較高的幾條規則做為預測有流失傾向的顧客預測，將可以針對此類顧客進行流失前的相關預防動作，降低顧客流失

的機會。

透過 iDA 資料探勘工具除了可以了解具備何類特質之顧客具有較高的流失可能性，也可以瞭解具備何類特質之顧客具有較低流失的可能性。從報表產生器中可以得知針對低度流失之顧客群共有 44 條相關規則，在此將列出具有高度預測正確性的規則做說明。

a08=6
and a05=1
and a07=6 or a09=2
: rule accuracy 100.00%

此規則中可以瞭解，若一位顧客在在購買手機時所花費的費用為 10,001 元以上的情況下，目前手機使用時間為半年以下，加上每天平均使用行動設備次數約九次以上或是繳款方式為電信門市繳款之顧客，為低度流失之客群機率为 100.00%。

a08=6
and a07=6
and a06=6
: rule accuracy 100.00%

此規則中可以瞭解，若一位顧客在在購買手機時所花費的費用為 10,001 元以上的情況下，每天平均使用行動設備次數約九次以上，且目前已經換過五次以上手機之顧客，為低度流失之客群機率为 100.00%。

a05=1
and a09=2
and a06=6 or a10=0
or a02=5 or a01=2
: rule accuracy 100.00%

此規則中可以瞭解，若一位顧客目前手機使用時間為半年以下的情況下，繳費方式以電信門市繳款為主，若目前換過五次以上手機，或是有搭配行動 3G 網路，或是目前門號簽約年限為兩年，或是目前使用之門號系統為台灣大哥大，具備以上特性之顧客，為低度流失之客群機率为 100.00%。

由於規則過多，僅列出上述幾點做為闡述之用，以上為預測顧客流失為較低傾向顧客之特性，預測率均為 100%，可以有效預測較低流失傾向的顧客，管理者將可以透過此類規則判定何類顧客轉換的機會較低。

三、顧客滿意度與顧客流失關係探討

本部分首先是先透過信度分析了解滿意度各問項間的一致性和穩定水準，然後利用獨立樣本 t 檢定來判定電信公司的相關服務、產品以及品質的滿意度對於低度和高度流失可能性的顧客是否有影響，並且進一步結合顧客行動電話使用經驗，透過 iDA 資料探勘技術分析，評估是否能增加整體顧客流失的預測能力。

(一)、滿意度之信度分析：

為了確保問卷中各問項間一致性和穩定水準，本研究透過信度分析 (Reliability Analysis)，以檢驗內部項目間是否互相符合，故透過內部一致法中的 Cronbach's α 值來衡量信度，而 Cronbach's α 的信度檢定是經由衡量變數間之共同因素的相關性，計算其總變異與個別變異數，以作為檢定一致性的依據。若 α 值大於 0.7 時，表示該構面內各題項的內部一致性甚高；若 α 值介於 0.35~0.7 時，則該構面之量表於研究中屬可接受之水準；而若 α 值小於 0.35 時，則表示該構面信度水準甚低，應予以拒絕。

以下將檢定滿意度衡量指標的內部一致性。如表 4-11 所示，各題項的 Item-Total Correlation 係數均高於 0.6，顯示滿意度量表大致在中高信度範圍內，具有一定程度的穩定性及內部一致性。

表 4-11 滿意度之信度分析

	問題	Item-Total Correlation	Cronbach's α
滿意度	12.我對於目前所簽約的電信(門號)公司提供的服務感到滿意	0.745	0.879
	13.我對於目前所簽約的電信(門號)公司提供的產品(月租方案)感到滿意	0.696	
	14.我對目前持有門號之電信(門號)公司的網路通話品質(如通話清晰度、斷話率)感到滿意	0.655	
	15.整體而言，我對目前的電信(門號)公司感到滿意	0.873	

(二)、滿意度與顧客流失：

由表 4-12 之獨立樣本 t 檢定分析結果顯示，低度流失和高度流失之顧客在服務滿意、產品滿意、通話品質滿意和整體滿意度皆達顯著差異。本研究推論低度流失的顧客們對於電信公司提供的服務、產品方案、通話品質以及電信公司整體的滿意程度均偏高，尤其是以通話品質和電信公司整體滿意度最高。而在高度流失的顧客中可以明顯看出對於電信公司提供的服務、產品方案、通話品質以及電信公司整體的滿意程度均偏低，尤其以產品方案的滿意最低，顯示出較差的月租方案和產品組合是造成顧客流失的關鍵因素。

表 4-12 兩類顧客流失與滿意度變數之獨立樣本 t 檢定

滿意度題項	顧客流失分類				t 值	P 值
	0(低度流失) (0% ,20%)	排序	1(高度流失) (40%~100%)	排序		
12.對服務感到滿意	4.40	3	3.71	3	5.802	0.000**
13.對產品(月租方案)感到滿意	4.21	4	3.50	4	5.352	0.000**
14.對通話品質感到滿意	4.54	1	3.96	1	4.378	0.000**
15.對電信公司整體感到滿意	4.53	2	3.83	2	6.248	0.000**

**表示 P<0.05

1. 滿意度與顧客行動電話使用經驗對於顧客流失之預測：

在執行 iDA 資料探勘前，還是利用先前隨機挑選出 150 份樣本資料當作訓練樣本，其餘 175 份樣本資料做為測試樣本，一樣是希望藉由隨機挑選出之 150 份樣本建立有效預測顧客流失模型與規則，並且將此規則套用至其餘的 175 份資料，評估模型準確性。此外將顧客行動電話使用經驗十一題(a01~a11)和滿意度(a12~a15)四題，共十五題當作輸入屬性(Input)，顧客流失兩類(即低度流失和高度流失)當作輸出屬性(Output)。

同樣的完成先前相關條件設定後，透過iDA資料探勘工具，選擇ESX並且將樣本範例數輸入先前隨機挑選的150筆樣本資料做為訓練資料，經由ESX的資料探勘過程將會根據操作者設定的輸入變數和輸出變數，透過規則產生器產生有效預估的規則，並透過報表產生器的方式列出相關規則。茲將分別闡述如下：

(1). 滿意度與顧客行動電話使用經驗類別相似度統計：

表 4-13 滿意度與顧客行動電話使用經驗類別相似度統計

	Class 0	Class 1	Domain(範疇相似度)
Res. Score(相似分數):	0.28	0.293	0.28
No. of Inst. (樣本數目):	46	104	150

從表 4-13 中可以得知，低度顧客流失的樣本資料屬於 Class0，在我們隨機挑選的 150 比樣本資料中有 46 筆；而高度流失的樣本資料屬於 Class1，共有 104 筆。從表 4-13 可以看出，Class0 和 Class1 的類別相似分數均大於或等於範疇相似度，即代表本資料中 Class0 和 Class1 有良好的代表性，且具備良好的類別足以顯示出低度流失顧客的關鍵因素。我們也可以從表 4-13 看出 Class1 的類別相似度 0.293 大於 Class1 的 0.28，即代表 Class0 裡資料的契合度較 Class1 好。

(2). 滿意度與顧客行動電話使用經驗最常出現屬性值：

表 4-14 滿意度與顧客行動電話使用經驗最常出現屬性值

	Class 0	Class 1
a01(使用電信)	1(中華電信)	1(中華電信)
a02(簽約年限)	5(兩年)	5(兩年)
a03(月租費)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a04(每月通話費用)	2(201~400 元)	2(201~400 元)
a05(手機使用時間)	1(半年含以下)	7(三年以上)
a06(手機汰換次數)	6(五次含以上)	6(五次含以上)
a07(平均每天手機使用次數)	3(三~四次)	3(三~四次)
a08(手機購買費用)	6(10,001 元含以上)	1(2,000 元含以下)
a09(繳費方式)	1(便利超商繳款)	1(便利超商繳款)
a10(搭配網路)	0(是)	1(否)
a11(轉換原因)	4(較少數家人/朋友使用)	2(費率比其它業者高)

a12(對服務感到滿意)	4(有點同意)	3(有點不同意)
a13(對產品感到滿意)	4(有點同意)	3(有點不同意)
a14(對通話品質滿意)	5(同意)	5(同意)
a15(對電信公司整體滿意)	4(有點同意)	3(有點不同意)

藉由ESX概念可以找出各群集中最常出現的類別屬性值。表4-14顯示了在低度流失顧客(即Class0)和高度流失顧客(即Class1)中，滿意度與顧客行動電話使用經驗資料中最常出現的類別屬性值。由上表4-14可以得知，低度和高度流失的顧客最常出現屬性值中，共同的特性為使用之電信均為中華電信、簽約年限均為兩年、每月月租費和通話費用均為201~400元、手機目前汰換次數均為五次以上、平均每天手機使用次數均為三~四次、繳費方式均為便利超商繳款。此外從以上可以得知在低度流失顧客(Class0)中，目前手機使用時間為半年以下，手機購買時所花費的費用為10,001元以上、有搭配行動3G上網，而會轉換目前行動電話公司的主要因為較少數家人/朋友使用；在高度流失顧客(Class1)中，最常出現的類型屬性值，主要以目前手機使用時間為三年以上，手機購買時所花費的費用為2,000元含以下、無搭配行動3G上網，而會轉換目前行動電話公司的主要因為目前使用之電信費率比其它業者高。從以上可以得知低度流失顧客和高度流失顧客的最常出現屬性值差別在於目前手機使用時間、購買手機時所花費之費用、有無搭配行動3G上網和會受到何種因素轉換目前電信公司；也就是說可以透過目前手機使用時間、購買手機時所花費之費用、有無搭配行動3G上網和會受到何種因素轉換目前電信公司當作判斷低度和高度流失顧客的屬性。

(3). 滿意度與顧客行動電話使用經驗各群集解釋：

Class 0(低度流失顧客)：46 筆

表 4-15 滿意度與顧客行動電話使用經驗 Class 0 最典型案例

a01(使用電信)	1(中華電信)	1(中華電信)
a02(簽約年限)	5(兩年)	5(兩年)
a03(月租費)	6(1,001~1,200 元)	2(201~400 元)
a04(每月通話費用)	6(1,001~1,200 元)	2(201~400 元)
a05(手機使用時間)	1(半年含以下)	1(半年含以下)
a06(手機汰換次數)	6(五次含以上)	6(五次含以上)
a07(平均每天手機使用次數)	6(九次含以上)	3(三~四次)
a08(手機購買費用)	6(10,001 元含以上)	6(10,001 元含以上)
a09(繳費方式)	1(便利超商繳款)	2(電信門市繳款)
a10(搭配網路)	0(是)	0(是)
a11(轉換原因)	4(較少數家人/朋友使用)	1(接/播電話品質不佳)
a12(對服務感到滿意)	4(有點同意)	5(同意)
a13(對產品感到滿意)	4(有點同意)	4(有點同意)
a14(對通話品質滿意)	4(有點同意)	6(非常同意)
a15(對電信公司整體滿意)	4(有點同意)	5(同意)
Typicality	0.37	0.36

表 4-15 為在 Class 0 中最具代表性的類別資料之屬性值，可以看出最典型的案例中，顧客最常使用的門號系統(a01)為中華電信、門號簽約年限(a02)為兩年、每月月租費(a03) 為 1,001~1,200 元或 201~400 元、過去六個月平均電話費用支出(a04) 為 1,001~1,200 元或 201~400 元、手機使用時間(a05)約為半年含以下、過往汰換手機之次數(a06) 為五次含以上、平均每天約使用幾次行動電話設備(a07)為三~四次或九次以上、購買手機所花費之費用(a08)為 10,001 元以上、繳費方式(a09)主要以便利超商和電信門市繳款為主、有搭配行動 3G 上網服務(a10)、主要會基於較少數家人/朋友使用和接/播電話品質不佳轉換目前之電信公司(a11) 、對各項滿意度的選擇也幾乎介於有點同意~非常同意之間。兩筆最有代表性的資料的代表值分別為 0.37 和 0.36，透過此兩筆資料我們可以初步對 Class 0 的架構有初步的了解。

Class 1(高度流失顧客)：104 筆

表 4-16 滿意度與顧客行動電話使用經驗 Class 1 最典型案例

A01(使用電信)	1(中華電信)	1(中華電信)
a02(簽約年限)	5(兩年)	5(兩年)
a03(月租費)	1(200 元含以下)	2(201~400 元)

a04(每月通話費用)	2(201~400 元)	4(601~800 元)
a05(手機使用時間)	4(一年半~兩年含)	3(一年~一年半含)
a06(手機汰換次數)	6(五次含以上)	4(三次)
a07(平均每天手機使用次數)	3(三~四次)	4(五~六次)
a08(手機購買費用)	6(10,001 元含以上)	1(2,000 元含以下)
a09(繳費方式)	1(便利超商繳款)	1(便利超商繳款)
a10(搭配網路)	1(否)	1(否)
a11(轉換原因)	4(較少數家人/朋友使用)	2(費率比其它業者高)
a12(對服務感到滿意)	3(有點不同意)	4(有點同意)
a13(對產品感到滿意)	3(有點不同意)	3(有點不同意)
a14(對通話品質滿意)	4(有點同意)	5(同意)
a15(對電信公司整體滿意)	4(有點同意)	4(有點同意)
Typicality	0.37	0.36

表 4-16 為在 Class 1 中最具代表性的類別資料之屬性值，可以從表 4-16 看出 Class 1 最典型的案例中，顧客最常使用的門號系統(a01)為中華電信、門號簽約年限(a02)為兩年、每月月租費(a03)為 400 元以下、過去六個月平均電話費用支出(a04)為 201~400 元或 601~800 元、手機使用時間(a05)約為一年~兩年、過往汰換手機之次數(a06)為三次或五次以上、平均每天約使用行動電話設備次數(a07)為三~六次、購買手機所花費之費用(a08)為 2000 元以下或 10,001 元以上、繳費方式(a09)主要以便利超商為主、無搭配行動 3G 上網服務(a10)、主要會基於較少數家人/朋友使用和費率比其它業者高轉換目前之電信公司(a11)，對各項滿意度的選擇也幾乎介於有點不同意~同意之間。兩筆最有代表性的資料的代表值分別為 0.37 和 0.36。透過此兩筆資料我們可以先初步對 Class1 的架構有初步的了解。

(4). 滿意度與顧客行動電話使用經驗資料測試模型評估：

根據 iDA 資料探勘工具可以將先前所輸入的 150 筆訓練樣本，主要是以滿意度與顧客行動電話使用經驗作為輸入變數(Input)，低度與高度顧客流失擇當作輸出變數(Output)，透過規則產生器所產生的規則建立出預測顧客流失的相關規則，並且將規則套入至剩餘的 175 筆測試集資料做預測準確性的評估，測試集模型的準確率可以透過混亂矩陣(Confusion Matrix)來做總結。如表 4-17 所示，縱軸的 Class 0 共計 57 筆，Class 1 共計 118 筆，表示根據 iDA 的計算分類，低度流失的顧客(Class 0)共計 57 人，高度流失的顧客(Class 1)共計 118 人。而橫軸的 Class 0 共計 51 筆，Class 1 共計 124 筆，表示根據在 175 筆訓練資料中，實際為低度流失的顧客(Class 0)共計 51 人，高度流失的顧客(Class 1)共計 124 人。

透過 iDA 訓練樣本建立出的規則，套用至測試的 175 筆樣本中得到的結果如表 4-17 所示，表示有 28 筆資料正確的被分類至 Class 0，95 筆資料正確的被分類至 Class 1；總預估正確率達 70.0%，顯示出滿意度加入顧客行動電話使用經驗對於顧客流失無提升預測的能力。

表 4-17 滿意度與顧客行動電話使用經驗資料混亂矩陣

	Confusion Matrix	
	預測-Class 0	預測-Class 1
實際-Class 0	28	23
實際-Class 1	29	95
Percent Correct(預估正確率)：70.0%		

伍、研究結論與限制

本章共分為四節，第一節將綜合第四章之研究分析結果對本研究之研究目的進行詳細的說明；其次，在第二節從研究結果中闡述其管理意涵對與業者之建議；最後，第三節說明本研究之限制，第四節提出對後續研究之建議。

一、研究結論

根據本研究透過 iDA 資料探勘軟體，本研究主要針對三部分：顧客基本資料、顧客行動電話時用經驗和滿意度進行顧客流失之預測。從顧客基本資料中我們可以發現，我們僅可以透過此類資料詳細了解本研究受測者之特

性，但是對於顧客流失之預測能力有限。

此外，我們進一步透過顧客行動電話使用經驗當作預測顧客流失與否的屬性資料。從本研究中可以看出，此類資料的預測能力高於顧客基本資料的預測能力，也就是說，利用與顧客較直接的使用經驗來做為預測顧客流失的工具，具有較好的效果，雖然預測能力未達成百分之百之準確性，但是可以透過規則產生器所產生之正確性較高的規則，來預測何類顧客具備高度流失或低度流失之特性。

本研究除了透過顧客行動電話使用經驗預測顧客流失行為，也加入了滿意度一起預測顧客流失行為。從滿意度之獨立樣本 t 檢定中可以看出滿意度對於顧客流失是有顯著影響的，但是當滿意度加入顧客行動電話使用經驗，透過 iDA 卻無法提升顧客流失的預測正確率，從這裡看出，儘管滿意度對顧客流失有一定的影響力，卻不見得是預測顧客流失的良好工具。

二、管理意涵

(一)、顧客基本資料與顧客流失之探討

從本研究發現，顧客基本資料對於預測顧客流失是無貢獻的。過往其實鮮少使用顧客基本資料作為對顧客流失的預測工具，本研究主要是希望藉由顧客基本資料找出對於預測顧客流失的相關規則，但效果不佳，本研究將原因推論如下：

1. 顧客基本資料只代表受測者的身分，我們無法在假設其它情況不變之下，斷定任一性別、年齡、職業和所得的行動電話使用顧客是否具備流失與保留的傾向，也就是說，我們只可以透過顧客基本資料初步了解整體問卷受訪者結構，但無法透過顧客基本資料進行顧客流失之預測。
2. 根據正常推論，會造成顧客流失與否的關鍵因素主要是顧客使用過該產品後對於該產品的主觀印象、使用相關經驗、心理感受所產生的後續結果，故僅憑顧客基本資料，是無法對於一顧客是否會流失作出合理的預測和判斷。
3. 除了顧客對於使用產品後的相關經驗，顧客對於使用產品後的滿意度也有可能對於顧客流失與否有所影響，故無法僅憑基本的性別、年齡、職業和所得就斷定顧客是否會流失。

綜上所述，顧客之基本資料對於顧客流失是不具預測能力的，管理當局必須透過與顧客較直接的使用經驗來作為顧客預測流失依據，評估是否具有預測之能力，故下節將針對顧客行動電話使用經驗進行顧客流失之預測，期望能找出預測顧客流失的相關規則。

(二)、行動電話使用經驗與顧客流失關係探討

透過本研究結果發現，顧客行動電話使用經驗對於預測顧客流失具有較高的預測能力。本研究主要透過與顧客較直接的行動電話使用相關經驗來預測顧客流失相關行為，包含了使用電信、月租費和其它使用變數，作為預測顧客流失行為的依據。從上述研究結果可以得知，預測高度顧客流失率之行為中，預估準確率最高之規則中包含顧客所使用之門號系統、目前門號簽約年限、最常繳費方式、是否搭配行動 3G 上網服務、主要會基於何種理由轉換目前門號系統公司，管理當局可以透過上述之使用經驗變數之組合，做為評斷顧客高度流失預測的屬性資料。

此外，從上述研究結果也可以得知，預測低度顧客流失率之行為中，預估準確率最高之規則包含顧客所使用之門號系統、目前門號簽約年限、目前手機裝置使用時間、目前換過幾次行動電話、平均使用幾次行動設備次數、購買手機所花費之費用、繳交電話費用之方式和手機是否搭配行動 3G 上網服務，管理當局可以透過上述之使用經驗變數之組合，做為評斷顧客低度流失預測的屬性資料。

(三)、顧客滿意度與顧客流失關係探討

根據本研究結果，加入顧客滿意度的顧客流失預測規則對於提升顧客流失預測率是無貢獻的。從表 4-18 可以看出顧客滿意度對於顧客流失率的影響是有顯著，因此我們可以斷定，顧客對於所簽約的電信門號公司所提供的服務、產品、網路通話品質和整體滿意度，會間接影響到該電信門號公司品牌的忠誠度，進而影響到顧客會不會繼續使用此電信門號公司。因此，若顧客的滿意度不佳，可能會使得顧客在目前合約到期之後，轉換至其它電信門號公司，而造成顧客流失率上升；相反的，若顧客的滿意程度較佳，會使得顧客合約到期後，繼續使用此電信門號公司，使得該電信的顧客流失率降低。因此經由本研究分析可推論，電信門號公司之顧客滿意度的高低會影響到顧客流失

率的高低。

值得一提的是在上段將顧客滿意度用來斷定顧客流失率是可行的，但是本研究將顧客滿意度加入顧客行動電話使用經驗後，透過 iDA 資料探勘軟體進行分析後發現，顧客滿意度無法有效的提高預測顧客是否會流失的機率，也就是說加入顧客滿意度的顧客流失預測模型對於預測顧客流失是無貢獻的。本研究將原因推論如下：

1. 示範效果：

顧客選用哪一個使用行動電話門號會受到周遭人的影響，包含了家人和朋友，因此除了本身對此電信門號公司的滿意度之外，尚會受到其周遭人對於行動電話公司的評價而影響，因此會產生示範效果，影響顧客選用其它行動電話公司，故滿意度無法用來預測顧客是否會流失，只能確定滿意度是對於顧客流失是有影響的，但卻不能用來準確預測顧客流失率。

2. 不可逆性：

行動電話門號使用者本身，極有可能因為習慣此行動電話公司，而不管其它行動電話門號業者提出任何更優惠的方案或是更具滿意的產品組合而轉換至其它行動電話公司，或是其它因素導致故克不願意轉換至其它行動電話公司；因此我們可以再次斷定，顧客滿意度的高低，會影響到顧客留在此電信的意願，但是不可以由顧客滿意度來斷定顧客必定會從此門號流失或留下。

顧客滿意度會影響到顧客的流失率，但是顧客流失卻不一定是由滿意度所造成的，很有可能是其它因素所造成，如上述兩因素，故管理當局不能夠因為顧客流失率高就斷定公司所提供的服務、產品、網路通話品質和整體顧客滿意度是低的，而是必需由其它方面下手，若只是一昧的為了守住顧客而提升滿意度，這是治標不治本的行為，管理當局必須從根本下手，了解顧客心裡面所想要的是什麼，進而提高顧客對此行動電話公司的忠誠度，進而降低顧客流失率。

三、研究限制

本研究主要以顧客基本資料、顧客行動電話使用經驗、滿意度和生活型態，對預測顧客流失行為做實證研究，因為受限於資料取得限制及人力等因素，致使本研究在某些方面仍有待加強，茲分述如下。

1. 由於電信產業對於顧客資料嚴謹保護，故有關於顧客的相關個人資料取得相當不易，導致本研究僅能透過問卷方式蒐集顧客使用行動電話的相關經驗作為預測顧客流失之使用資料，故蒐集的相關資料有限為本研究限制。
2. 由上述了解本研究為透過問卷方式，而問卷所蒐集之資料僅能大略了解顧客的使用資料，並無法確切了解顧客過往使用行動電話的詳細資料，導致在顧客流失預測上無法有效的作為預測工具，故資料的準確性欠佳為本研究限制。
3. 由於手機使用者分布於全國各地，因此，本研究無法取得母體之所有樣本，再加上時間、人力與成本上的考量，因此縮小範圍至高雄應用科技大學夜間部學生作為本研究之調查對象，故無法概括全部母體樣本為本研究限制。

四、對後續研究之建議

本研究主要以顧客基本資料、顧客行動電話使用經驗和滿意度，對預測顧客流失行為做實證研究，但仍然有許多其他變數與研究方向可以加以探討，而本研究提出以下建議供後續研究者參考。

1. 決策樹可以應用於許多用途或領域上，除了本研究之預測顧客流失行為，也可以透過決策樹分析顧客過往行動電話使用經驗，來判斷顧客選擇會選擇何種費率搭配方式，提供適合的行銷方案，避免資源配置錯誤，降低企業本身成本損失。
2. 本研究僅透過決策樹作為預測顧客流失的規則建立工具，建議也往後可以加入其它方法(例如：類神經網路)一起評比預測結果。
3. 本研究的樣本對象是高雄應用科技大學夜間部學生為主，以至於本研究的受訪對象受限在特定團體中，建議後續研究者可以擴大研究對象，提高整體研究之可信度。
4. 本研究透過問卷方式調查顧客使用行動電話相關經驗來預測顧客流失行為，仍有許多可以改進與深入探討的地方，留待未來研究繼續探討。

參考文獻

- [1] Ahn, J.H., S.P. Han and Lee, Y.S., (2006).Customer churn analysis: Churn determinants and mediation effects of partial defection in the Korean mobile telecommunications service industry. *Telecommunications Policy*, 30, pp. 552–568.
- [2] Berson, A., Smith, S., and Thearling K., (2000). Customer Retention. In Building data mining applications for CRM, McGraw-Hill, New York.
- [3] Bose, I., and Chen, X., (2010).Exploring business opportunities from mobile services data of customers: an inter-cluster analysis approach. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9, 3, pp.197–208.
- [4] Berry, M., J. A., and Linoff, G. S., (1997). Data mining techniques: For marketing, sales, and customer support. NY: John Wiley & Sons, Inc.
- [5] Cheng Ai-Wu · Yao Lu, Wang Ying. Analysis of the reasons for the loss of key clients and its influencing factors. *Journal of Xi'an Polytechnic University*. Vol.23, No.2 (Sum.No.96)
- [6] Czepiel, J. A., (1974), —Perspective on Customer Satisfaction, American Management Association, New York, NY.
- [7] Cardozo, R. N., (1965), “An Experimental Study of Customer Effort, Expectation and Satisfaction”, *Journal of Marketing Research*, Vol. 2 No. 3, pp. 244-249.
- [8] Cina, C. (1989). Creating an Effective Customer Satisfaction Program. *The Journal of Business and Industrial Marketing*, 4 (2), pp. 33-42.
- [9] Czepiel, J. A., Rosenberg, L. J. & Adebayo, A. (1974).Perspectives on consumer satisfaction.Quoted in AMA Educators' Proceedings. Chicago: AMA, pp. 119-123.
- [10]Day, R. L. (1977), “Extending the Concept of Consumer Satisfaction.” Atlanta: Association for Consumer Reseacher, 4, pp.149-155.
- [11]Edward, M., Sahadev, S., (2011).Role of switching costs in the service quality,perceived value,customer satisfaction and customer retention linkage.*Asia Pacific Journal Marketing and Logistics*.Vol. 23, No.3, pp. 327-345.
- [12]Fornell, C., (1992), —A National Customer Satisfaction Barometer: The Swedish Experience, *Journal of Marketing*, Vol. 56 No. 1, pp.1-22.
- [13]Gerpott, T. J., Rams, W., Schindler, A., (2001).Customer retention, loyalty, and satisfaction in the German mobile cellular telecommunications market. *Telecommunications Policy*, pp. 249-269.
- [14]Ganesh, Jaishankar, Mark J. Arnold, and Kristy E. Reynolds ,(2000).Understanding the Customer Base of Service Providers: An Examination of the Differences Between Switchers and Stayers, *Journal of Marketing*, 64, pp. 65-87.
- [15]Hand, D. J., (1998). Data Mining: Statistics and More,” *The American Statistician*, Vol. 52, No. 2, pp. 112.
- [16]Heskett, J.L., Jones, T.O., Loveman, G.W., Sasser, W.E. and Schlesinger, L.A., (1994), Putting the service-profit chain to work. *Harvard Business Review*, p.164-174.
- [17]Keaveney, Susan M., (1995).Customer Switching Behavior in Service Industries: An Exploratory Study, *Journal of Marketing*, 59, 2, pp. 71-82.
- [18]Kotler, P., (1994). Marketing management. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [19]Kotler, P., (1997), “Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control”, David Borkowsky, New York, 9th Ed.
- [20]Kim, M.K., Park, M.C., Jeong, D.H., (2004). The effects of customer satisfaction and switching barrier on customer loyalty in Korean mobile telecommunication services. *Telecommunications Policy*, 28, pp.145-159.
- [21]Khajvand, M., Zolfaghar, K., Ashoori, S., and Alizadeh, S., (2011). Estimating customer lifetime value based on RFM analysis of customer purchase behavior: case study. *Procedia Computer Science* 3, pp.57-63.
- [22]Maicas, J.P., Polo, Y., Sese, F.J., (2009).Reducing the level of switching costs in mobile communication: The case of Mobile Number Portability. *Telecommunication Policy*.Vol.33, pp.544-554.
- [23]Mattersion, R., (2001).Telecom churn management. Fuquay-Varina, NC:APDG Publishing.
- [24]Ranaweera, C., and Prabhu, J., (2003). The influence of satisfaction, trust and switching barriers on customer retention in a continuous purchasing setting. *International Journal of Service Industry Management*. Vol.14 No. 4, pp. 374-395.
- [25]Richard J. Roiger , MMichael W. Geatz, (2003), “Data Mining : A TUTORIAL-BASED PRIMER”.
- [26]Reichheld, Frederick, and Earl Sasser, W., (1990) .Zero Defections: Quality Comes to Service, *Harvard Business Review*, 68, pp. 105-111.
- [27]Strouse, Karen G., (1999).Marketing Telecommunications Services New Approaches for A Changing Environment, Artech House, Boston.
- [28]Tan, P.N., Steinbach, M., and Kumar, V., Introduction to data mining. Pearson education(2005).
- [29]Wei, C.-P., Chiu, I-T., (2002).Turning telecommunication call details to churn prediction: a data mining approach. *Expert Systems with Application*. 23, pp.103-112.
- [30]Woodside, A.G.F., Daly, R.T., (1989), “Linking Service Quality, Customer Satisfaction, and Behavioral Intention”, *Journal of Care Marketing*, Vol.9 No.4, pp.5-7.
- [31]Zeithaml, V.A., Berry, L.L., Parasuraman, A., (1994), “The Behavioral Consequences of Service Quality”, *Journal of Marketing*, Vol. 60 No.2, pp. 31-46.