

利用模糊層級分析法評選行動增值服務系統供應商

郭英峰

高雄大學資訊管理學系

陳邦誠

樹德科技大學經營管理研究所

摘要

隨著行動電話市場的開放與電信自由化，行動電話服務市場日漸飽和，各大行動通信業者皆已面臨到語音用戶平均利潤貢獻度下降的情況；加上日本 NTT DoCoMo 開闢了成功的商業模式，引起業者紛紛效法跟進，行動增值服務因此應運而生。然而資訊科技的價值往往來自於實用性，因此在行動增值服務的發展過程中，亦須對提供之服務內容及業者服務品質不斷的進行評鑑，如此才能真正的滿足消費者之需求。

本研究之目的為提供一評選行動增值服務系統供應商之分析工具，以行動增值服務的四大服務類別(行動通訊服務、行動娛樂服務、行動交易服務及行動資訊服務)做為評選項目，以目前使用 GSM 系統之六家行動通信業者(中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、和信電訊、東信電訊及泛亞電信)為評選標的，設計 AHP 問卷針對消費者做一問卷調查；並利用模糊層級分析法(fuzzy AHP)建構評價模式，得出行動增值服務四大類別之權重，再配合消費者對各行動通信業者所提供之各類別的行動增值服務加以評比，進而得出最終的評分。這不但能讓消費者在選擇行動通信業者上舉棋不定時，透過第三者的意見，客觀做一評比，進而選擇出最適合自己之行動增值服務提供者，若透過大規模的市場調查，亦可提供行動通信業者在提供行動增值服務上之策略性參考。

關鍵字：行動商務、行動增值服務、模糊層級分析法、群體決策分析

Fuzzy AHP for Selection among Mobile Value-Added Service Providers

Ying-Feng Kuo

Department of Information Management, National University of Kaohsiung

Pang-Cheng Chen

Graduate School of Business and Administration, Shu-Te University

Abstract

Following the liberalization of the mobile phones market and telecommunications industry, the mobile phones service business gets saturated by the day. The telecom operators are currently confronted with a decrease in the average revenue per user. Due to the success business model of Japan's NTT DoCoMo, current operators perceived it to be invaluable and followed suit by offering a similar mobile value-added service. The developmental process of the mobile value-added services had unceasingly evaluated the content provided by systems service operators in order to satisfy consumers' needs.

The purpose of this paper is to provide an analytical tool to select the best mobile value-added service firm providing the most customer satisfaction. This study takes four mobile value-added service categories (mobile communication service, mobile entertainment service, mobile transaction service, and mobile information service) as an object and takes six GSM telecom firms (Chunghwa Telecom, Taiwan Cellular Corp., Far Eastone Telecommunications, KG Telecom, Mobitai Communications and TransAsia Telecommunications) as a goal to design AHP (analytic hierarchy process) questionnaires. The most important criteria taken into account by the consumers while they were selecting their mobile service firms were determined by a designed AHP questionnaire. The fuzzy AHP was used to compare these mobile value-added service firms. This method is able to assist consumers to select the proper firm through the other consumers' opinions. It also serves as a reference for telecom operators to improve the original service or provide new mobile value-added service through a large scale survey.

Keywords: Mobile Commerce, Mobile Value-Added Service, Fuzzy AHP, Group Decision Making

壹、前言

隨著全球無線通訊及手機市場的蓬勃發展，使得結合無線通訊與網際網路的行動商務，成為眾所矚目的焦點。我國在電信開放自由化後，行動通訊的發展就一直以極快的速度成長，根據交通部電信總局(<http://www.dgt.gov.tw>, 2003)的資料顯示，至 2003 年 3 月底止，我國行動網路滲透率已達到 107%，位居全球之冠。然而，伴隨著行動電話服務市場日漸飽和，使得業者間之競爭加劇，要如何在競爭日益激烈的行動通信市場中縮小與競爭對手間之差距，甚至提升自身優勢，儼然已成為行動通信業者在經營上的重要課題。

行動商務為使用手持式的行動設備及透過無線網路，使電子商務行為變得更為容易，不論是在消費者對資訊的搜尋或是企業之間及企業內部的溝通方面都非常具有前瞻性(Kannan et al., 2001; Varshney & Vetter, 2001)。行動商務近年來已經朝多元化發展，單就B2C(企業對消費者)而言，由於日本NTT DoCoMo提供i-Mode行動增值服務之成功案例，更被通訊業者所重視；再加上通話費率因競爭而降低的影響下，使得業者紛紛跟進提供類似的服務，以提高本身的市場競爭力。從策略面而言，在新興科技的發展中，策略的不確定性為普遍存在之現象，業者莫不試圖在價值體系中尋求本身最有利之位置，提供符合消費者需求之服務(Nohria & Leetsma, 2001; Barnes, 2002)；且企業採取不同的競爭策略，會擁有不同策略優勢，也會有不同的組織績效(吳萬益、吳志正，1996)。在行動增值服務的發展過程中，對於所提供的服務內容應不斷進行評鑑，如此才能清楚的瞭解各業者之優劣勢，做為業者策略性思考及消費者選擇之依據，因此評鑑工具的選擇應具相當的客觀性。由於模糊層級分析法同時考量到問題本身的不確定性、多準則性及專家與決策者之意見，尤其當決策準則及替代方案的數目較多時，可避免成對比較值過於主觀、不精確的結果，因此本研究選擇以模糊層級分析法做為主要之評估模式。

本研究以行動增值服務的四大服務類別(行動通訊服務、行動娛樂服務、行動交易服務及行動資訊服務)做為評選項目，以目前使用 GSM 系統之行動通信業者(中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、和信電訊、東信電訊及泛亞電信)為評選標的，設計 AHP 問卷針對消費者做一問卷調查，並利用模糊層級分析得知各家業者所提供之行動增值服務之品質優劣，以做為消費者在選擇行動通信業者之決策參考依據。

貳、文獻探討

一、行動商務

無線通訊技術與網際網路的結合，形成了行動商務這個新興的商業模式。然而對於行動商務這個新的名詞，至今尚無明確的定義，因此本研究將國內外相關文獻彙整如下：Müller-Veerse(1999)提出行動商務是透過無線通訊網路來進行金流交易的任何活動。Aberdeen Group(2000)指出行動商務是由行動無線設備(mobile appliance)、無線網路(wireless networks)、應用與服務提供者(application and service providers)、資訊傳播和交易(transactions and information enablers / transcoders)四項基本元素互相配合所組成。Kalakota 與 Robinson(2001)認為行動商務為將網際網路導入無線化並加上電子商業的功能。而 Keen 與 Mackintosh (2001)亦認為行動商務為電子商務的擴展，使任何人能在任何時候、任何地方，透過無線設備連線從事電子商務。Tsalgatidou 與 Pitoura(2001)也認為行動商務是奠基於電子商務(或電子化企業)的基礎建設下，透過無線網路，使用行動化設備來進行任何具有經濟效益之交易行為。Tarasewich 等(2002)將行動商務定義為所有發生於通訊網路上之商業交易或潛在商業交易的各項活動中，其與通訊網路連結之界面是採用無線(或行動)裝置者稱之。Gunasekaran 與 Ngai(2003)則將行動商務定義為任何在無線電信通訊之網路上達成，直接或非直接之具有金錢方面價值之交易。綜合上述，本研究將行動商務定義為透過無線頻寬的傳輸方式，進行商品、服務、資訊及知識交易與交換之行為。

有關行動商務的效益，綜合國內外文獻，可歸納為移動性/無所不在(mobility/ubiquity)、彈性(flexibility)、便利性(convenience)、追蹤/定位(track/location)、與個人化(personalization)。茲分別說明如下：

- (1)移動性/無所不在：使用者可以在任何時間及任何地點，透過行動裝置，使用行動商務的服務，取得想要的資訊，滿足消費者的需求(黃貝玲， 2001; 蘇怡文， 2001; Clarke, 2001; Keen & Mackintosh, 2001; Siau et al., 2001; Tsalgatidou & Pitoura, 2001)。
- (2)彈性：因為行動裝置固有的便攜性，使行動用戶可以在從事其他活動的同時，取得第一手的資訊(Keen & Mackintosh, 2001; Siau et al., 2001; Tsalgatidou & Pitoura, 2001)。
- (3)便利性：無線裝置的興起使人們隨時可在任何地點上網，不受設備的限制(蘇怡文, 2001; Clarke, 2001; Keen & Mackintosh, 2001; Siau et al., 2001; Tsalgatidou & Pitoura, 2001)。
- (4)追蹤/定位：結合全球定位系統(GPS, global positioning system)，使用者的位置可以隨時追蹤定位，此功能提供的商機無窮，例如可應用於車隊管理、交通流量控制、安全追蹤、緊急服務等，在特定的時機給予重要的服務(黃貝玲， 2001; Clarke, 2001;

Tsalgaidou & Pitoura; 2001)。

- (5)個人化：可在任何時間及地點對客戶的需求提供相關的資訊或適當的服務，因此將有更多的企業會結合客戶資料庫，提供個別化的服務，以有效即時提昇客戶服務，建立良好的客戶關係管理(Müller-Veerse, 1999; 黃貝玲, 2001; Clarke, 2001; Siau et al., 2001; Tsalgaidou & Pitoura; 2001)。

二、行動增值服務

行動增值服務為行動電信業者將自製內容或透過策略聯盟方式，與內容業者合作，提供一般手機用戶一般話務以外的行動數據之資訊服務，例如遊戲、圖案、鈴聲、訊息、簡訊折價券、電子交易等(李驥, 2002; 施錦雯, 2003; 蔡學峰, 2003)。Anckar 與 D’Incau(2002)認為行動增值服務可帶給消費者的價值包括：共有時間相關需求(time-critical needs and arrangements)、自發性需求(spontaneous needs and decisions)、娛樂性需求(entertainment needs)、效率需求(efficiency needs and ambitions)及行動力相關需求(mobility-related needs)五項。

Forrester Research(<http://www.forrester.com>, 1999)的報告中指出，即時資訊的提供(provide timely information)、簡單的交易形式(enabled simple transactions)、與定位相關的服務(location relevant)將是無線網際網路的應用能否成功的關鍵。JP Morgan(2000)研究報告提出，無線網際網路的應用應該強調對使用者的 4C 特性，包括便利(convenience)、客製化(customization)、成本效用(cost effectiveness)、牢靠的安全機制(cast-iron security)。一般而言行動增值服務的應用依消費者使用目的之不同可分為以下四類(Müller-Veerse, 1999; Varshney & Vetter, 2002; Coursaris et al., 2003)：

1.行動通訊服務(mobile communication service)：提供消費者彼此間通訊的服務，如簡訊服務、電子郵件、多媒體訊息交換等。行動通訊服務是目前增值服務中最成功的應用，隨著通訊頻寬的增加，業者從初期的文字簡訊的提供，到開始推出電子郵件及圖檔訊息傳送的服務，而第三代(3G)通訊服務時代來臨，將成為結合影像、聲音的多媒體訊息服務，更易促使消費者會大量使用多媒體訊息服務娛樂自己與朋友。

2.行動娛樂服務(mobile entertainment service)：提供消費者娛樂性的應用服務，如鈴聲下載、圖像下載、遊戲下載等。行動娛樂是僅次於行動通訊的第二大行動增值服務應用，根據 Durlacher Research(<http://www.durlacher.com>, 2002)預估，2005 年歐洲行動娛樂服務市場的規模將達 154 億歐元，其中 53%為行動遊戲市場。

3.行動交易服務(mobile transaction service)：提供消費者金融與商務的服務，如行動購物、行動銀行、行動購票與定位服務等，故個人用戶屬於買方，主要以零售服務、金融服務及付款機制取得欲購買的商品。由於利用行動通訊網路的上網工具較具個人化(例如手機與 PDA)，再加上用戶識別智慧卡(SIM, subscriber identity module)及各種加密技術，將使行動交易更具安全性(黃貝玲, 2001; 蘇怡文, 2001)。

4.行動資訊服務(mobile information service)：提供消費者即時的資訊服務，如新聞氣象、股市資訊、地圖查詢、停車位查詢等。由於從定位系統可了解消費者所在位置，

行動資訊服務最大的特色是能即時提供消費者符合情境需求的訊息，故消費者使用此類之行動加值服務是為提升生活的便利性。

以下則依上述分類標準，將國內電信業者所提供之行動加值服務分類、歸納如表 1。

表 1：國內現行之行動加值服務分類表

電信業者	行動加值服務內容	行動加值服務類別			
		通訊	娛樂	交易	資訊
中華電信 (emome)	影音圖鈴		◎		
	簡訊服務	◎			
	即時通訊	◎			
	休閒娛樂		◎		
	行動交友		◎		
	理財專區			◎	
	遊戲電玩		◎		
	生活資訊				◎
	訊息工具	◎			
台灣大哥大 (catch)	行動寫真		◎		
	行動 JAVA		◎		
	交友聊天		◎		
	圖鈴下載		◎		
	簡訊服務	◎			
	休閒娛樂		◎		
	生活資訊				◎
	金融理財			◎	
	小額付款			◎	
遠傳電信 (i-style)	簡訊服務	◎			
	行動交友		◎		
	休閒娛樂		◎		
	資訊服務				◎
	金融理財			◎	
	個人資訊管理				◎
和信電訊 (i-mode)	行動影音		◎		
	語音加值				◎
	簡訊服務	◎			
	遊樂園		◎		
	行動答鈴		◎		

東信電訊 (mobeelife)	休閒娛樂		◎		
	交友聊天		◎		
	行動電玩		◎		
	簡訊服務	◎			
	下載專區		◎		
	行動資訊				◎
	小額付款			◎	
泛亞電信 (Hank)	金融理財			◎	
	娛樂快遞		◎		
	星座命理		◎		
	互動遊戲		◎		
	圖鈴下載		◎		
	行動交友		◎		
	資訊服務				◎
	行動辦公室				◎
	簡訊收發	◎			
	行動購物			◎	

資料來源：本研究整理(2005)

三、模糊層級分析法

層級分析法(Analytical hierarchy process; AHP)是由 Satty(1980)所提出的一套決策方法，目的是將複雜的問題系統化，主要適用於不確定情況及解決多準則決策(multiple criteria decision making)之問題上。鄧振源與曾國雄(1989)指出，層級架構為整個系統架構之主要骨架，用來探討層級中各個準則要表間的交互作用，及對整個系統的影響，而且每一層級僅受下一層級所影響。故其具備將問題系統化之特性，且採成對比較方式進行，可減輕決策者負擔，加上在評估上具有效性與可靠性且操作容易，因此廣為學術及實務界使用，例如規劃(Poh & Ang, 1999)、設定優先順序(Stam & Duarte, 2003)、選擇最佳方案(Al-Subhi Al-Harbi, 2001; Byun, 2001; Tam & Tummala, 2001; Lai et al., 2002; Ngai, 2003)、資源分配(Ramanathan & Ganesh, 1995)、績效衡量(Frei & Harker, 1999)與確認系統穩定(Fahmy, 2001)。層級分析法之流程主要可分為下列九個步驟：

- (1)決策問題之界定；
- (2)羅列各評估要素；
- (3)建立層級結構；
- (4)成對比較評估；
- (5)建立成對比較矩陣(pairwise comparison matrix)；
- (6)求解特徵向量(eigen vector)及最大特徵值(maximized eigenvalue)；
- (7)一致性檢定；
- (8)求解整體層級一致性比率(CRH, consistent ratio hierarchy)；

(9)計算整體層級的總優先向量。

模糊理論由 Zadeh(1965)提出,其主要考量到人類思考方式本身具有主觀意識及不精確性。故藉由模糊集合來描述事物,將模糊語意詞(linguistic term)經由模糊集合的隸屬函數(membership function)加以量化成數值;Bellman 與 Zadeh(1970)探討模糊環境下之決策方法,使模糊理論在探討具不確定或主觀認知性之問題上,具明確之區分效力,模糊理論發展至今已被廣為應用於各種領域之中,其中將模糊理論應用於多屬性多準則決策分析亦有相關文獻曾加以探討(例如 Chen & Hwang, 1992; Grabisch, 1995; Lahdelma et al., 2000)。

模糊數的隸屬函數具備下列基本性質:1.隸屬函數為連續性;2.隸屬函數為一凸模糊子集(convex fuzzy subset);3.隸屬函數為正規化模糊子集(normality of a fuzzy subset)。有關三角模糊數 $\tilde{M}$ 之隸屬函數運算式如下所示:

$$\mu(x|\tilde{M}) = \begin{cases} (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

其中 l 、 m 、 u 分別為模糊事件中,最小、最多、最大之可能數值。

由於現實環境是屬於一個模糊的環境,所以將層級分析法擴充到模糊環境中,可彌補層級分析法無法解決模糊性問題的缺失(Ruoning & Xiaoyan, 1992);而企業分析策略方案時,必須同時考慮多個不同目標,因此策略方案的選擇是一個複雜的多屬性多準則問題,所以將層級分析法與模糊理論結合,將是一個相當可行的解決模式(Lasek, 1993)。最早提出模糊層級分析法的學者為 van Laarhoven 與 Pedrycz (1983),其利用模糊之概念,將傳統層級分析法加以演化,以解決傳統層級分析法中成對比較矩陣值具主觀性、不精確性、模糊性等問題。其以三角模糊數(triangular fuzzy numbers)來表示其對兩兩要素間相對重要性程度的看法,以處理在準則衡量、判斷等過程中所產生之模糊性問題,然後找出各決策準則的模糊權重;接著在各決策準則下求出各替代方案的模糊權重;最後經由各層級的串聯,即可獲得各替代方案的模糊分數,做為選擇標準。此法的優點是計算過程簡單,缺點是(1)所求得之解不一定是唯一的;(2)採用三角形模糊數進行權重的代數運算時,所獲得的結果並非是一組三角形模糊數,而必須再使用近似的方法使其成為三角形模糊數;(3)並未考慮到群體決策的問題。而 Buckley(1985)則是將一致性的概念轉化到模糊矩陣中;其以梯形模糊數(flat or trapezoidal fuzzy number),轉換專家意見將之形成模糊正倒值矩陣,再利用幾何平均數方法,求算模糊權重,再經由層級串聯,計算各替代方案的模糊權重,最後以各替代方案模糊權重的隸屬圖形,排列方案的優先順序,此方法嚴謹,但缺點為計算過於複雜。有關應用模糊層級分析法之研究與發現,如 Weck 等人(1997)透過擴展模糊層級分析法評估替代性生產週期;Kuo 等人(2002)則將模糊層級分析法與類神經網路相結合並建立一套便利商店位址選擇之決策支持系統;Tsaur 等人(2002)應用模糊層級分析法評估航空公司的服務品質,透過此法可解決一些服務品質中難以測量之屬性,進而提昇評估的準確性;

Hsieh等人(2004)應用模糊層級分析法於辦公大樓的選擇，亦發現可獲致不錯的效果。

Chang(1996)提出處理模糊層級分析之延伸分析法(extent analysis method; EAM)，此法與之前其他學者所提出之方法不盡相同。首先將各專家意見模糊數取算數平均，再透過延伸分析法求得對各準則的達成度，此達成度再帶入較優可能性函數，以量測兩方案間優劣順序的隸屬程度，比較各方案對其他方案重要性程度後，以最小值做為該方案的隸屬度，再將所有方案的重要性正規化而得到結果。研究結果顯示(Chang, 1996)，EAM 與之前學者(van Laarhoven & Pedrycz, 1983)提出之方法相較下，在演算法之複雜度上，較不具時間複雜度(time complexity)之優點；但其缺點為不適合處理同時具有十項以上替代方案，且替代方案具有十項以上屬性之決策問題(Bozdag et al., 2003)。Zhu 等人(1999)、Bozdag 等人(2003)、Kahraman 等人(2003)、Kahraman 等人(2004)分別應用 Chang(1996)所提出之模糊層級分析之延伸分析法於油井開鑿廠址選擇、電腦整合製造系統之選擇、設備場址選擇、承辦宴會酒席服務公司之選擇。本研究將以模糊層級分析之延伸分析法(Chang, 1996)做為本研究之研究方法，希望藉此能為行動加值服務之評選找到更佳的方法，以供消費者或業者參考。

參、研究方法

令 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 為評選項目之集合(object set)， $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 為評選目標之集合(goal set)。根據模糊層級分析之延伸分析法(Chang, 1996)，每一個評選項目將被帶入每個評選目標進行延伸分析。因此，對於每個評選項目可得到 m 個延伸分析值如下所示：

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

其中 $M_{gi}^j (j = 1, 2, \dots, m)$ 皆為三角模糊數。

令 $M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m$ 為 m 個評選目標中第 i 個評選項目之延伸分析值，則第 i 個評選項目之模糊合成延伸值(fuzzy synthetic extent value)如下式所示：

$$S_i = \frac{1}{m} M_{gi}^j \otimes \left(\frac{1}{m} \bigotimes_{j=1}^m M_{gi}^j \right)^{-1}, \quad (2)$$

其中

$$\frac{1}{m} M_{gi}^j = \left(\frac{1}{m} \bigotimes_{j=1}^m l_j, \frac{1}{m} m_j, \frac{1}{m} u_j \right), \quad (3)$$

$$\frac{1}{m} \bigotimes_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\frac{1}{m} \bigotimes_{j=1}^m l_j, \frac{1}{m} m_i, \frac{1}{m} u_i \right), \quad (4)$$

肆、實例應用

由於行動加值服務之項目眾多加上各家電信業者所提供之內容亦不盡相同，本研究彙整相關文獻(Müller-Veerse, 1999; Varshney & Vetter, 2002; Coursaris et al., 2003)對行動加值服務之分類做為本研究之分類標準，故本研究將行動加值服務分成四大服務類別(行動通訊服務、行動娛樂服務、行動交易服務及行動資訊服務)做為評選項目，以方便消費者填答，爾後設計本研究之第一份 AHP 問卷以瞭解消費者偏好何種類別之行動加值服務。在問卷初稿完成後，針對熟悉行動加值服務之專家進行前測，以修正語意不清之處，務使問卷調查時，能讓填答者皆清楚題意，並經由專家審視確認後，才完成最終之定稿，以提高研究問卷之內容效度。並以目前使用 GSM 系統之行動通信業者(中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、和信電訊、東信電訊及泛亞電信)為評選標的，設計第二份 AHP 問卷，透過專家意見了解各大電信業者之整體服務品質。本研究之層級架構如圖 2 所示。

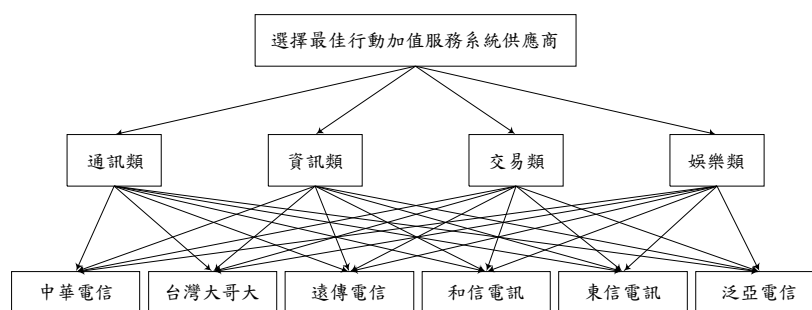


圖 2：層級架構圖

根據和信 i-mode 之調查，台灣有 63% 的行動加值服務使用者年齡分布在 21~35 歲之間(http://www.imode.net.tw/join_03.asp, 2004)，由於此年齡層目前多為大學生及研究生，加上學生較易接受新的事物，且學生來源並具有跨地理區域之特性。因此，在研究資源有限之情況下，本研究之第一份問卷以高雄地區各大學之大學生與研究生為主要發放對象，採取面對面的方式進行，共發出問卷 350 份，實際回收 296 份，回收率 84.57%，扣除無效問卷 32 份得到有效問卷 264 份，有效問卷回收率為 75.43%。

經由問卷調查且利用算數平均數整合所有填答者之意見後，可將評估人員對於行動加值服務各類別重要性看法，利用語意變數表達對於兩個準則間之相對重要性，且其評估值皆可透過一個三角模糊數來表示。經由第一份問卷調查得到表 2 之結果，透過延伸分析法(Chang, 1996)可得到解模糊後之權重向量 W_S 。

假設某消費者欲使用行動加值服務，但不知哪家電信業者所提供的服務是較佳，為協助消費者選擇服務品質較佳之電信業者，本研究邀請熟悉行動加值服務及各電信公司服務品質之 20 位專家，分別針對四大服務類別依據實際感受到之整體服務品質

(perceived service quality)做兩兩比較(填寫問卷二)，得到表 3 至表 6 之結果，經由延伸分析法(Chang, 1996)可得到解模糊後之權重向量 W_A 、 W_B 、 W_C 、與 W_D 。

表 2：四大構面之模糊正倒值矩陣

四大構面	通訊類(A)	資訊類(B)	交易類(C)	娛樂類(D)
通訊類	(1,1,1)	(1.5,2,2.5)	(1.5,2,2.5)	(0.67,1,1.5)
資訊類	(0.4,0.5,0.67)	(1,1,1)	(1.5,2,2.5)	(0.67,1,1.5)
交易類	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)
娛樂類	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)

由表 2 得到

$$S_A = (4.67, 6, 7.5) \otimes \left(\frac{1}{22.5}, \frac{1}{17.5}, \frac{1}{13.7} \right) = (0.21, 0.34, 0.55)$$

$$S_B = (3.57, 4.5, 5.67) \otimes \left(\frac{1}{22.5}, \frac{1}{17.5}, \frac{1}{13.7} \right) = (0.16, 0.26, 0.41)$$

$$S_C = (2.47, 3, 3.83) \otimes \left(\frac{1}{22.5}, \frac{1}{17.5}, \frac{1}{13.7} \right) = (0.11, 0.17, 0.28)$$

$$S_D = (3, 4, 5.5) \otimes \left(\frac{1}{22.5}, \frac{1}{17.5}, \frac{1}{13.7} \right) = (0.13, 0.23, 0.4)$$

$$V(S_A \geq S_B) = 1$$

$$V(S_A \geq S_C) = 1$$

$$V(S_A \geq S_D) = 1$$

$$V(S_B \geq S_A) = \frac{0.21 - 0.41}{(0.26 - 0.41) - (0.34 - 0.21)} = 0.71$$

$$V(S_B \geq S_C) = 1$$

$$V(S_B \geq S_D) = 1$$

$$V(S_C \geq S_A) = \frac{0.21 - 0.28}{(0.17 - 0.28) - (0.34 - 0.21)} = 0.3$$

$$V(S_C \geq S_B) = \frac{0.16 - 0.28}{(0.17 - 0.28) - (0.26 - 0.16)} = 0.59$$

$$V(S_C \geq S_D) = \frac{0.13 - 0.28}{(0.17 - 0.28) - (0.23 - 0.13)} = 0.72$$

$$V(S_D \geq S_A) = 0.63$$

$$V(S_D \geq S_B) = 0.89$$

$$V(S_D \geq S_C) = 1$$

$$d'(A) = V(S_A \geq S_B, S_C, S_D) = \min(1, 1, 1) = 1$$

$$d'(B) = V(S_B \geq S_A, S_C, S_D) = \min(0.71, 1, 1) = 0.71$$

$$d'(C) = V(S_C \geq S_A, S_B, S_D) = \min(0.3, 0.59, 0.72) = 0.3$$

$$d'(D) = V(S_D \geq S_A, S_B, S_C) = \min(0.63, 0.89, 1) = 0.63$$

$$W_S' = (1, 0.71, 0.3, 0.63)^T$$

$$W_S = (0.38, 0.27, 0.11, 0.24)^T$$

表 3：通訊類行動加值服務對各電信業者之模糊正倒值矩陣

通訊類	中華(a)	台灣大(b)	遠傳(c)	和信(d)	東信(e)	泛亞(f)
中華	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1.5,2,2.5)
台灣大	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1.5,2,2.5)
遠傳	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1.5,2,2.5)
和信	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)
東信	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)
泛亞	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)

由表 2 得到 $S_{Aa} = (0.2, 0.27, 0.36)$, $S_{Ab} = (0.14, 0.2, 0.28)$, $S_{Ac} = (0.13, 0.2, 0.31)$,

$S_{Ad} = (0.11, 0.16, 0.23)$, $S_{Ae} = (0.05, 0.08, 0.11)$, $S_{Af} = (0.06, 0.1, 0.15)$,

$V(S_{Aa} \geq S_{Ab}) = 1$, $V(S_{Aa} \geq S_{Ac}) = 1$, $V(S_{Aa} \geq S_{Ad}) = 1$, $V(S_{Aa} \geq S_{Ae}) = 1$, $V(S_{Aa} \geq S_{Af}) = 1$,

$V(S_{Ab} \geq S_{Aa}) = 0.55$, $V(S_{Ab} \geq S_{Ac}) = 1$, $V(S_{Ab} \geq S_{Ad}) = 1$, $V(S_{Ab} \geq S_{Ae}) = 1$,

$V(S_{Ab} \geq S_{Af}) = 1$, $V(S_{Ac} \geq S_{Aa}) = 0.62$, $V(S_{Ac} \geq S_{Ab}) = 1$, $V(S_{Ac} \geq S_{Ad}) = 1$, $V(S_{Ac} \geq S_{Ae}) = 1$,

$V(S_{Ac} \geq S_{Af}) = 1$, $V(S_{Ad} \geq S_{Aa}) = 0.21$, $V(S_{Ad} \geq S_{Ab}) = 0.66$, $V(S_{Ad} \geq S_{Ac}) = 0.69$,

$V(S_{Ad} \geq S_{Ae}) = 1$, $V(S_{Ad} \geq S_{Af}) = 1$, $V(S_{Ae} \geq S_{Aa}) = 0$, $V(S_{Ae} \geq S_{Ab}) = 0$, $V(S_{Ae} \geq S_{Ac}) = 0$,

$V(S_{Ae} \geq S_{Ad}) = 0.06$, $V(S_{Ae} \geq S_{Af}) = 0.73$, $V(S_{Af} \geq S_{Aa}) = 0$, $V(S_{Af} \geq S_{Ab}) = 0.07$,

$V(S_{Af} \geq S_{Ac}) = 0.16$, $V(S_{Af} \geq S_{Ad}) = 0.41$, $V(S_{Af} \geq S_{Ae}) = 1$, 因此, 表 3 之權重向量為

$W_A = (0.19, 0.19, 0.19, 0.16, 0.16, 0.1)^T$ 。

表 4：資訊類行動增值服務對各電信業者之模糊正倒值矩陣

資訊類	中華	台灣大	遠傳	和信	東信	泛亞
中華	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1.5,2,2.5)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
台灣大	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(1.5,2,2.5)	(1.5,2,2.5)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
遠傳	(0.67,1,1.5)	(0.4,0.5,0.67)	(1,1,1)	(1.5,2,2.5)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
和信	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(1,1,1)	(2.5,3,3.5)	(0.67,1,1.5)
東信	(0.29,0.33,0.4)	(0.29,0.33,0.4)	(0.29,0.33,0.4)	(0.29,0.33,0.4)	(1,1,1)	(1,1,1)
泛亞	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(1,1,1)

表 4 之權重向量為 $W_B = (0.29, 0.32, 0.27, 0.12, 0, 0)^T$

表 5：交易類行動增值服務對各電信業者之模糊正倒值矩陣

交易類	中華	台灣大	遠傳	和信	東信	泛亞
中華	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
台灣大	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
遠傳	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
和信	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(1.5,2,2.5)	(0.67,1,1.5)
東信	(0.29,0.33,0.4)	(0.29,0.33,0.4)	(0.29,0.33,0.4)	(0.4,0.5,0.67)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)
泛亞	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)

表 5 之權重向量為 $W_C = (0.25, 0.25, 0.25, 0.18, 0, 0.06)^T$

表 6：娛樂類行動增值服務對各電信業者之模糊正倒值矩陣

娛樂類	中華	台灣大	遠傳	和信	東信	泛亞
中華	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(3.5,4,4.5)	(3.5,4,4.5)
台灣大	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
遠傳	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(2.5,3,3.5)	(1.5,2,2.5)
和信	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)	(1.5,2,2.5)	(0.67,1,1.5)
東信	(0.22,0.25,0.29)	(0.29,0.33,0.4)	(0.29,0.33,0.4)	(0.4,0.5,0.67)	(1,1,1)	(0.67,1,1.5)
泛亞	(0.22,0.25,0.29)	(0.4,0.5,0.67)	(0.4,0.5,0.67)	(0.67,1,1.5)	(0.67,1,1.5)	(1,1,1)

表 6 之權重向量為 $W_D = (0.42, 0.23, 0.26, 0.09, 0, 0)^T$

將表 2 至表 6 計算而得之權重向量彙整如表 7 所示：

表 7：主要屬性權重表

構面權重 評選標的	通訊類	資訊類	交易類	娛樂類	整體權重
	0.38	0.27	0.11	0.24	
中華	0.19	0.29	0.25	0.42	0.28
台灣大	0.19	0.32	0.25	0.23	0.24
遠傳	0.19	0.27	0.25	0.26	0.24
和信	0.16	0.12	0.18	0.09	0.13
東信	0.16	0	0	0	0.06
泛亞	0.1	0	0.06	0	0.05

由表 7 可知，消費者對於行動加值服務四大類別之偏好依序為通訊類＞資訊類＞娛樂類＞交易類。在通訊類方面以中華電信、台灣大哥大、遠傳電信表現較佳，因此若消費者較重視通訊類之行動加值服務可由此三家業者做一選擇；在資訊類方面，以台灣大哥大得分較高；在交易類方面以中華電信、台灣大哥大、遠傳電信表現較佳；在娛樂類方面，以中華電信得分較高；整體而言則以中華電信表現最佳。依此法消費者可依本身在資訊類、交易類及娛樂類之行動加值服務的重視程度的不同做出適合自己之決策方案，而業者也可依此法瞭解本身在市場上之優劣勢。一般而言，業者除了應用客製化累積顧客外，如何創新價值更要靠本身的經營智慧，更要與上下游供應商協同運作。不但要掌握顧客的滿意度，還需瞭解顧客未來的需求，同時將供應商與顧客納入企業體本身的管理當中。例如業者本身在得分較低的部份應加強其競爭能力，可透過異業結盟的方式，以分散風險；相對的若業者在某方面得分較高，亦需注意是否符合消費者的需求，或是創新本身的服務內容，以鞏固自身之地位。

伍、結論

傳統層級分析法模式中，受訪者主觀判斷之語意描述，常被對應至精確的數值，而忽略語意描述之模糊性；為使層級分析法結果更為合理，以結合模糊理論與層級分析法所構建的模糊層級分析法，可對具有模糊性的決策問題進行有效的處理。決策在現今的環境中其複雜性與不確性已非同日可喻，因此在評估的過程中，無法單靠個人主觀判斷所能決定，而是需要專家及決策者密切配合，方能符合實際問題的需要。因此，本研究利用 Chang(1996)所提出模糊層級分析之延伸分析法模式，用以探討行動加值服務之群體決策及績效問題，其評估分數不僅可做為決策評選依據，有效區分各電信業者優劣，並可針對各項評估準則進行深入瞭解與評估，從而探討行動加值服務之品質良窳，反映市場狀況以供業者及消費者參考。研究結果顯示通訊類方面中華電信、台灣大哥大、遠傳電信表現較佳，在資訊類方面，以台灣大哥大得分較高；在交

易類方面以中華電信、台灣大哥大、遠傳電信表現較佳；在娛樂類方面，以中華電信得分較高；整體而言則以中華電信表現最佳。建議未來相關單位(例如資策會等)可參考本研究之方法建構一套線上資訊系統，以便消費者使用，藉由即時蒐集與分析消費者對於行動增值服務之偏好，以供業者提供行動增值服務之參考依據；並且可邀集專家定期做線上業者評選，以供消費者做為選擇行動增值服務系統供應商之參考，另外消費者也可自行邀請熟悉各業者服務之親友做線上評比，以找出服務效能良好之業者。由於此結果為第三單位客觀及消費者的審慎客觀評選，其結果應具相當的公信力。

在大環境、政策面之影響下，行動商務業者未來雖可持續成長，但在新廠商陸續加入營運，使競爭更加白熱化的同時，如何提高經營管理能力及產品服務品質、有效掌握顧客消費趨勢及服務需求、建立自身經營特色以確保市場佔有率甚或持續成長，將是行動商務產業所共同面對的課題。是以業者若想在市場內佔有一席之地，加強「競爭策略」的選擇與執行以創造競爭優勢將是未來的方向。台灣對於新產品與新技術的接受程度一向很高，因此在使用行動增值服務人口日益成長的今日，更豐富多元且更貼近消費者需求的行動增值服務，才是推動民眾大量使用行動增值服務的動力，故行動電信業者應當對消費者的使用關鍵因素有所掌握，並製定出適合企業自身發展和未來市場的方針政策，以全方位的策略迎接 3G 移動數據業務市場的到來。而系統業者所投注的創意及巧思也可因此而得到消費者的青睞，為自身帶來更大的競爭優勢。未來整個市場將進入 3G 的時代，而 3G 所能提供數位內容的豐富程度又遠高於目前的行動增值服務，再加上產業價值鏈將趨於複雜化—分工專業化，建議未來研究可針對各電信業者所提供之行動增值服務逐項做更深入的評比，以得到更詳盡的結果；或透過其他方法對行動增值服務做一重要性比較；亦可再次利用延伸分析法模式針對價值鏈廠商的選擇做一實證研究，並為業者提供選擇的指標及建議。

參考文獻

1. 吳萬益、吳志正，1996，『台美日企業在台灣及大陸企業經營環境及競爭策略之研究』，台大管理論叢，第七卷，第一期：49-84 頁。
2. 李驥，2002，行動通訊增值服務業者進軍大陸市場策略分析-以訊通國際 YesMobile 發展策略為例，元智大學資訊傳播學系碩士論文。
3. 施錦雯，2003，消費者使用行動增值服務的影響因素之研究-以中部大學生為例，大葉大學資訊管理學系碩士論文。
4. 黃貝玲，2001，『解析 B2C、B2B 與 B2E 三種類型之行動商務的應用領域』，遠擎 eBusiness 電子化企業經理人報告，第二十二期：15-23 頁。
5. 蔡學峰，2003，從企業價值網觀點初探行動增值服務營運商之競爭力，元智大學資訊傳播研究所碩士論文。
6. 蘇怡文，2001，『富邦銀行與台灣大哥大合作建構行動銀行之經營策略』，遠擎 eBusiness 電子化企業經理人報告，第二十二期：56-61 頁。

7. 鄧振源、曾國雄，1989，『層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)』，中國統計學報，第二十七卷，第六期：6-22 頁。
8. Aberdeen Group. Mobile Electronic Commerce: The New Economy on the Move. <http://www.aberdeen.com/ab%5Fcompany/hottopics/mcom/default.htm>, 2000.
9. Al-Subhi Al-Harbi, K. M. "Application of the AHP in Project Management," *International Journal of Project Management* (19:1) 2001, pp. 19-27.
10. Anekar, B. and D'Incau, D. "Value Creation in Mobile Commerce: Findings from a Consumer Survey," *Journal of Information Technology Theory and Application* (4:1) 2002, pp. 43-64.
11. Barnes, S. J. "The Mobile Commerce Value Chain: Analysis and Future Developments," *International Journal of Information Management* (22:2) 2002, pp. 91-108.
12. Bellman, R. E. and Zadeh, L. A. "Decision-Making in a Fuzzy Environment," *Management Science* (17:4) 1970, pp. 141-164.
13. Bozdag, C. E., Kahraman, C. and Ruan, D. "Fuzzy Group Decision Making for Selection among Computer Integrated Manufacturing Systems," *Computers in Industry* (51:1) 2003, pp. 13-29.
14. Buckley, J. J. "Fuzzy Hierarchical Analysis," *Fuzzy Sets and Systems* (17:3) 1985, pp. 233-247.
15. Byun, D. H. "The AHP approach for Selecting an Automobile Purchase Model," *Information and Management* (38:5) 2001, pp. 289-297.
16. Chang, D. Y. "Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP," *European Journal of Operational Research* (95:3) 1996, pp. 649-655.
17. Chen, S. J. and Hwang, C. L. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag, New York, 1992.
18. Clarke, I. "Emerging Value Propositions for M-Commerce," *Journal of Business Strategies* (18:2) 2001, pp. 133-147.
19. Coursaris, C., Hassanein, K. and Head, M. "M-Commerce in Canada: An Interaction Framework for Wireless Privacy," *Canadian Journal of Administrative Sciences* (20:1) 2003, pp. 54-73.
20. Fahmy, H. M. A. "Reliability Evaluation in Distributed Computing Environments Using the AHP," *Computer Networks* (36:5-6) 2001, pp. 597-615.
21. Frei, F. X. and Harker, P. T. "Measuring Aggregate Process Performance Using AHP," *European Journal of Operational Research* (116:2) 1999, pp. 436-442.
22. Grabisch, M. "Fuzzy Integral in Multicriteria Decision Making," *Fuzzy Sets and Systems* (69:3) 1995, pp. 279-298.
23. Gunasekaran, A. and Ngai, E. "Special Issue on Mobile Commerce: Strategies, Technologies and Applications," *Decision Support System* (35:1) 2003, pp. 187-188.
24. Hsieh, T. Y., Lu, S. T. and Tzeng, G. H. "Fuzzy MCDM Approach for Planning and

- Design Tenders Selection in Public Office Buildings,” *International Journal of Project Management* (22:7) 2004, pp. 573-584.
25. JP Morgan. GPRS Research Report. <http://www.jpmorgan.com>, 2000.
26. Kahraman, C., Cebeci, U. and Ruan, D. “Multi-Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey,” *International Journal of Production Economics* (87:2) 2004, pp. 171-184.
27. Kahraman, C., Ruan, D. and Dogan, I. “Fuzzy Group Decision-Making for Facility Location Selection,” *Information Sciences* (157) 2003, pp. 135-153.
28. Kannan, P., Chang, A. and Whinston, A. “Wireless Commerce: Marketing Issues and Possibilities,” *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, 2001.
29. Kalakota, R. and Robinson, M. *M-business: The Race to Mobility*, McGraw-Hill, New York, 2001.
30. Keen, P. G. W. and Mackintosh, R. *The Freedom Economy: Gaining the M-commerce Edge in the Era of the Wireless Internet*, Osborne/McGraw-Hill, Berkeley, 2001.
31. Kuo, R. J., Chi, S. C. and Kao, S. S. “A Decision Support System for Selecting Convenience Store Location through Integration of Fuzzy AHP and Artificial Neural Network,” *Computers in Industry* (47:2) 2002, pp.199-214.
32. Lahdelma, R., Salminen, P. and Hokkanen, J. “Using Multicriteria Methods in Environmental Planning and Management,” *Environmental Management* (26:6) 2000, pp. 595-605.
33. Lasek, M. “Hierarchical Structures of Fuzzy Ratings in the Analysis of Strategic Goals of Enterprises,” *Fuzzy Sets and Systems* (50:2) 1993, pp. 127-134.
34. Lai, V. S., Wong, B. K. and Cheung, W. “Group Decision Making in a Multiple Criteria Environment: A Case Using the AHP in Software Selection,” *European Journal of Operational Research* (137:1) 2002, pp. 134-144.
35. Müller-Veerse, F. Mobile Commerce Report. Durlacher Research Ltd. <http://www.durlacher.com/downloads/mcomreport.pdf>, 1999.
36. Ngai, E. W. T. “Selection of Web Sites for Online Advertising Using the AHP,” *Information and Management* (40:4) 2003, pp. 233-242.
37. Nohria, N. and Leetsma, M. “A Moving Target: The Mobile Commerce Customer,” *MIT Sloan Management Review* (42:4) 2001, pp. 104.
38. Poh, K. L. and Ang, B. W. “Transportation Fuels and Policy for Singapore: an AHP Planning Approach,” *Computers and Industrial Engineering* (37:3) 1999, pp. 507-525.
39. Ramanathan, R. and Ganesh, L. S. “Using AHP for Resource Allocation Problems,” *European Journal of Operational Research* (80:2) 1995, pp. 410-417.
40. Ruoning, X. and Xiaoyan, Z. “Extensions of the Analytic Hierarchy Process in Fuzzy

- Environment,” *Fuzzy Sets and Systems* (52:3) 1992, pp. 251-257.
41. Saaty, T. L. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
42. Siau, K., Lim, E. P. and Shen, Z. “Mobile Commerce: Promises, Challenges, and Research Agenda,” *Journal of Database Management* (12:3) 2001, pp. 4-13.
43. Stam, A. and Duarte S. A. P. “On Multiplicative Priority Rating Methods for the AHP,” *European Journal of Operational Research* (145:1) 2003, pp. 92-108.
44. Tam, M. C.Y. and Tummala, V. M. R. “An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System,” *Omega* (29:2) 2001, pp. 171-182.
45. Tarasewich, P., Nickerson, R. C. and Warkentin, M. “Issues in Mobile E-commerce,” *Communications of the Association for Information System* (8:3) 2002, pp. 41-64.
46. Tsalgatidou, A. and Pitoura, E. “Business Models and Transaction in Mobile Electronic Commerce: Requirements and Properties,” *Computer Networks* (37:2) 2001, pp. 221-236.
47. Tsaur, S. H., Chang, T. Y. and Yen, C. H. “The Evaluation of Airline Service Quality by Fuzzy MCDM,” *Tourism Management* (23:2) 2002, pp. 107-115.
48. van Laarhoven, P. J. M. and Pedrycz, W. “A Fuzzy Extension of Saaty’s Priority Theory,” *Fuzzy Sets and Systems* (11:3) 1983, pp. 229-241.
49. Varshney, U. and Vetter, R. “A Framework for the Emerging Mobile Commerce Applications,” *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, 2001.
50. Varshney, U. and Vetter, R. “Mobile Commerce: Framework, Applications and Networking Support,” *Mobile Networks and Applications* (7:3) 2002, pp. 185-198.
51. Weck, M., Klocke, F., Schell, H. and Rüenauver, E. “Evaluating Alternative Production Cycles Using the Extended Fuzzy AHP Method,” *European Journal of Operational Research* (100:2) 1997, pp. 351-366.
52. Zadeh, L. A. “Fuzzy Sets,” *Information and Control* (8:3) 1965, pp. 338-353.
53. Zhu, K. J., Jing, Y. and Chang, D. Y. “A Discussion on Extent Analysis Method and Applications of Fuzzy AHP,” *European Journal of Operational Research* (116:2) 1999, pp. 450-456.

附錄

問卷一：

問卷之設計如下所示，主要針對兩兩相比之評估指標/標的，依照該指標/標的，給您的重要性表現給予適當的評比，並在□中加以勾選（☒）。例如：認為「通訊類」比「資訊類」重要，且認為「通訊類」比「資訊類」的重要程度是極重要者，就在接近「通訊類」的『極重要』位置上☒。

消費者偏好何種類別之行動增值服務

評估指標	重要性									評估指標
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要	
通訊類	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	資訊類
通訊類	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	交易類
通訊類	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	娛樂類
資訊類	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	交易類
資訊類	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	娛樂類
交易類	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	娛樂類

問卷二：

各電信業者在通訊類行動增值服務之服務品質表現

評估標的	服務品質表現									評估標的
	極好	非常好	很好	稍好	一樣好	稍好	很好	非常好	極好	
中華電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	台灣大哥大
中華電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	遠傳電信
中華電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	和信電訊
中華電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	東信電訊
中華電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	泛亞電信
台灣大哥大	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	遠傳電信
台灣大哥大	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	和信電訊
台灣大哥大	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	東信電訊
台灣大哥大	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	泛亞電信
遠傳電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	和信電訊
遠傳電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	東信電訊
遠傳電信	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	泛亞電信
和信電訊	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	東信電訊
和信電訊	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	泛亞電信
東信電訊	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	泛亞電信

其餘各電信業者在資訊類、交易類及娛樂類行動增值服務之服務品質表現問項同通訊類。