

以 ITIL 為基礎雲端運算服務品質評估機制之研究

Evaluation Mechanism for Service Quality of Cloud Computing Based on ITIL

張碩毅 / 國立中正大學會計與資訊科技學系教授

She-I Chang, Professor, Department of Accounting and Information Technology, National Chung Cheng University

張益誠 / 國立東華大學會計學系副教授

I-Cheng Chang, Associate Professor, Department of Accounting, National Dong Hua University

何晉滄 / 國立中正大學會計與資訊科技學系兼任副教授

Chin-Tsang Ho, Adjunct Associate Professor, Department of Accounting and Information Technology, National Chung Cheng University

李幸蓉 / 國立中正大學會計與資訊科技學系博士

Hsing-Jung Li, Ph.D., Department of Accounting and Information Technology, National Chung Cheng University

鄭伊秀 / 勤業眾信會計師事務所顧問

Yi-Hsiu Cheng, Consultant, Deloitte Touche Tohmatsu

Received, 2013/12, Final revision received 2015/1

摘要

隨著新的雲端運算服務和技術逐步進入市場，組織須不斷重新設計需求和重複評估，因此未來的評估工作應按照特定的準則加以規範。故本研究運用 Gowin's Vee 模型建立研究的流程，在文獻端透過文獻探討相關服務品質量表，以 ITIL 作為研究基礎，發展與建構雲端運算服務品質評估機制雛形；實證端則採用德爾菲專家問卷萃取適合衡量雲端運算品質服務項目，因此修正後的雲端運算服務品質評估機制包括有五大模組、19 個流程與 44 個衡量項目，最後輔以層級分析法確認衡量項目間相對權重後，建構適合衡量不同供應商之雲端運算服務品質評估機制。這些結果可協助不同雲端運算服務供應商定義清楚自身市場定位及強化競爭優勢，同時更貼近不同雲端運算服務使用者的需求。

【關鍵字】雲端運算服務、服務品質、資訊科技基礎架構庫

Abstract

As new cloud computing services and technologies penetrate the market gradually, and organizations should constantly redesign and reevaluate demands. Therefore, future assessment should be regulated according to specific criteria. This study adopts Gowin's Vee Model to establish the study process. Literature is employed to investigate relative service quality scales. With Information Technology Infrastructure Library (ITIL) as the research foundation, the embryo of cloud computing service quality assessment mechanism is developed and established. For verification, Delphi method is employed to determine the services suitable for measuring the quality of cloud computing. Therefore, the assessment mechanism of cloud computing service quality modified in this study includes five modules, 19 processes, and 44 measurement items. Lastly, after Analytic Hierarchy Process is adopted to confirm the relative weight of measurement items for diverse cloud computing service suppliers. The result can not only help different cloud computing service suppliers clearly define their positions in the market and enhance their competitive advantages, but can also meet the demands and requirements of users.

【Keywords】cloud computing service, service quality, ITIL

壹、緒論

Gartner (2010) 指出 80% Fortune 1000 大企業將於 2012 開始採用雲端運算服務，2013 年雲端運算市場規模將達 1,500 億美元；此外 Gartner (2013) 預估 2015 年將開始出現雲端辦公室系統的熱潮，將於 2017 年普及率提升至 33%。可預見未來雲端運算所衍生的服務將會積極地發展與擴張，雲端運算服務的蓬勃發展將開啟新型態的市場競爭，也將成為資訊科技 (Information Technology; IT) 應用的主流，創新性服務模式為企業創造精進營運的優勢。再者台灣中小企業約有 125 萬家占企業總體的 97.68%，在經濟發展過程中扮有舉足輕重角色（經濟部中小企業處，2011）。當大型企業已透過應用服務提供商 (Application Service Provider; ASP) 取得雲端運算服務相當程度之效益，相較之下中小企業 (Small and Medium-sized Enterprises; SMEs) 在運用雲端運算服務上卻尚未有相對成效 (Altaf and Schuff, 2010)。雲端運算服務與是否 IT 資源應該由企業內部或外部提供關係密切，在這兩種情況下應如何最優化地傳送？特別是對 SMEs 或初創公司來說擁有內部的 IT 資源除了必須投入許多的管理之外，數據中心 (Datacenter) 往往也沒有太大的意義；另一方面來說雲端運算服務模式提供了靈活與彈性的 IT 資源，類似的選擇性採購或客製化委外 (Outsourcing) 模式的基本思想，雲端運算服務提供促使成本與可用之 IT 資源的靈活性和效率 (Böhm, Leimeister, Riedl, and Krcmar, 2011)。委外的方式讓企業不需擁有運算基礎設施即可自由存取所需的運算服務，亦促使雲端運算產業成為最具前景的運算模式之一 (Buyya, Yeo, Venugopal, Broberg, and Brandic, 2009)。MacInnes (2012) 指出雲端運算服務具彈性可針對不同需求提供不同規模的服務，再者亦可按照使用量收費，對於 SMEs 來說不會產生資源閒置及相關支出規劃的問題，同時也能夠享受規模經濟所帶來的利益。因此雲端運算服務對於預算短缺的 SMEs 不僅可有效地降低成本亦可控制與管理相關風險。

雲端運算的研究目前主要是集中在供應技術方面，特別是在網格運算 (Grid Computing) 和虛擬化 (Virtualization)，商業模式和價值鏈的相關研究是非常有限的 (Böhm et al., 2011)。市場上越來越多供應商提供的不同的雲端運算服務 (Prodan and Ostermann, 2009)。藉由差異化服務提昇雲端運算競爭力對其服務有不同的術語、定義和目標，因此雲端運算服務的評估對使用者的成本效益分析和供應商改進的方向將是至關重要的 (Prodan and Ostermann, 2009)。雖然 Salesforce.com 和 Google Apps 等的軟體即服務 (Software as a Service; SaaS) 應用程式的成功開發為企業帶來相對的助益，但支援組織評估和規劃 SaaS 品質的工具及機制卻尚未被廣泛使用 (Chen, Srivastava, and Sorenson, 2010)。然而，雲端運算服務的評估是不可避免的挑戰主要有兩個原因。首先，過去的評估結果可能會很快變得過時。隨著新的雲端運算服務和技術逐步進入市場，供應商須不斷地升級其硬軟體的基礎設施，使用者亦須不斷重新設計需求和重複評估採用雲端運算服務。再者對使用者來說雲端運算服務後端的基礎設施其配置與架

構是不可控制的；然而自身擁有運算系統的使用者是具有完整且確切性質的控制，就控制程度而言是存在著高度差異性，使用者對「鎖定」環境的雲端運算服務後端是一知半解的。那麼不可避免地雲端運算服務評估相較於直接控制系統的使用者更具挑戰性 (Li, Zhang, O'Brien, Cai, and Flint, 2013)。現有已存在的評估研究可說是存在著巨大的混亂，研究結果顯示在質量評估上現有的主要研究並不總是恰當的進行或報告 (Li et al., 2013)，因此未來的評估工作應按照特定的準則加以規範 (Budgen, Kitchenham, Charters, Turner, Brereton, and Linkman, 2008; Runeson and Höst, 2009; Li et al., 2013)。

為了擷節企業各項有形與無形資產的相關開支，採用雲端運算服務是企業不可忽視的潮流與議題。雲端運算產業主要參與者包括使用者、服務供應商、或顧問，應有系統地研究雲端運算參與者所形成的價值網絡 (Böhm et al., 2011)，委外和雲端運算的發展促使傳送 (Delivery) 模式更加靈活，不僅從學術角度有很大的影響，特別是實務商業營運議題更甚之 (Dhar, 2012)。因此必須考慮到雲端運算服務的使用者與供應商的角度和外包服務，方能有系統地研究雲端運算參與者的價值網絡及說明雲端運算服務的價值 (Böhm et al., 2011)。但雲端運算服務不僅需投入相當的資金成本外，雲端運算服務的品質是否完善地如預期傳遞給企業？Li et al. (2013) 以雲端運算評估為主題回顧了 82 篇學術性文章，研究結果發現雲端運算的研究大部份以績效評估為主，其次是經濟成本與彈性。由此可看出雲端運算供應商的服務品質是否真實地達成，在雲端運算評估的範疇是鮮少被關注。雲端運算的服務品質評估研究在同時考量理論實務性的情況，應思索如何確保雲端運算服務品質水準？再者有無國際性的規範可協助雲端運算服務更順暢與良善地傳遞其服務品質？知名的國際規範資訊科技基礎架構庫 (Information Technology Infrastructure Library; ITIL) 以流程管理為主，為 IT 服務管理提供一個最佳實務的架構及指導原則，也是最為廣泛應用與接受的一套機制 (Brewster, Griffiths, Lawes, and Sansbury, 2010)。ITIL 強調模組化的資訊管理實務適用於所有資訊組織。使得 IT 人員除了技術更進一步與企業商業目的相互結合，V3 的版本更提供專門針對 SMEs 的實施方法，借助這些豐富的資源，SMEs 在實施 IT 服務管理時可以更快的進入狀況。因此本研究欲以服務等級標準之 ITIL 作為研究基礎，探討衡量雲端運算服務品質之關鍵指標，發展衡量雲端運算服務品質的評估機制。並透過層級分析法 (Analytic Hierarchy Process; AHP) 實證不同的雲端運算服務品質的權重，期研究成果可提供雲端運算服務供應商一良好機制評估自身服務品質，並能確保符合使用者需求，並作為改善服務品質之依循方向，同時作為使用雲端運算服務之使用者快速篩選雲端運算服務供應商的重要參考依據。更進一步提供未來研究進行驗證不同雲端運算服務品質績效評估之實證研究基礎。

貳、文獻探討

一、雲端運算服務與資訊科技基礎架構庫 (ITIL)

NIST (National Institute of Standards and Technology) 定義雲端運算為以便利、符合隨時需求、並與能及時應變的網路，提供共享的運算資源（如網路、伺服器、儲存、應用程式、服務）；各項快速服務無需增加管理工作及服務供應者互動即可達成 (Mell and Grance, 2011)。雲端運算服務分為三種模式：軟體即服務 (SaaS)、平台即服務 (PaaS) 與架構即服務 (IaaS)。SaaS 是以租賃形式提供應用軟體服務，企業透過 SaaS 服務平台自行設定所需的功能，相關的資料庫與後續的軟硬體維護等都由服務供應商負責；PaaS 是服務型的主機平台或虛擬解決方案集合，使用者不用自建硬體主機和作業系統，透過網路即可租用虛擬主機平台；IaaS 指的是企業以委外的方式將所需的 IT 架構交由 IaaS 廠商提供 (Kepes, 2011; Mell and Grance, 2011)。然而不管是哪種雲端服務，最重要的還是服務 (Service) 本身所能為企業實現的價值。透過雲端運算服務企業可降低資訊服務建構成本，將重心放在核心營運業務上，提升營運效率及競爭力。但雲端運算服務同時帶來資訊安全性 (Böhm et al., 2011)、服務等級 (Service Level) 是否足以應付組織日常作業要求、與既有系統相容度等問題 (Kaufman, 2009; Böhm et al., 2011)。

廣義的定義雲端運算可以被視為委外模式發展的演化 (Böhm et al., 2011)。換句話說以更精細和成熟的方式供應 IT 資源滿足使用者降低成本、靈活性、與創新的要求與商務挑戰。雲端運算為一種新的技術概念與委外面對同樣的基本問題，如何將資源提供給使用者？雲端運算服務從委外價值鏈中分流而出，供應商以提供新式服務進行市場定位並中受益，雲端運算服務模式提供了 IT 資源的靈活，類似的選擇性採購或客製化委外模式的基本思想，雲端運算服務提供成本與 IT 資源可用性的靈活性和效率 (Böhm et al., 2011)。委外讓企業不需擁有運算基礎設施自由存取所需的運算服務，促使雲端運算產業已經成為最具前景的運算模式之一 (Buyya et al., 2009)。MacInnes (2012) 指出雲端運算服務具彈性可針對不同需求提供不同規模的服務，再者亦可按照使用量收費，對於 SMEs 來說不會產生資源閒置及相關支出規劃的問題，同時也能夠享受規模經濟所帶來的利益。因此雲端運算服務對於預算短缺的 SMEs 不僅可有效地降低成本亦可控制與管理相關風險。

雲端運算服務產業裡許多相互競爭的供應商和服務正日益快速成長與發展中，因此雲端運算服務的評估是必要的，同時也是一個世界性的重要研究課題，但是雲端運算服務的評估分歧在實務與理論之間，因為科技的進步促進硬軟體不斷地升級，從使用者的觀點來看後端的實體架構是無法控制的，這些使得雲端運算服務的彈性和安全性評估可能是一個長期的挑戰，過去的評估研究可說是存在著巨大的混亂 (Li et al., 2013)。但雲端運算服務仍須考量實務性問題，應如何確保雲端運算服務品質並促使營運效能提昇？或者透國際過性的規範協助企業的進行雲端運算服務的品質評估，並促使雲端運算服務更順暢的運作與發揮其應有之效能？（資訊工業策進會，2010）。再

者 Li et al. (2013) 指出目前尚缺乏有效的指標來評估雲端運算服務的彈性 (Li et al., 2013) 及安全性，這是因為不容易明確地量化雲端運算服務的彈性與安全性 (Li et al., 2013; Brooks, 2010)。ITIL 由英國政府商務辦公室 (Office of Government Commerce; OGC) 所發展，以流程管理為主，為 IT 服務管理提供一個最佳實務的架構及指導原則，也是最為廣泛應用與接受的一套機制 (Brewster et al., 2010)。由於 ITIL 重視模組化的資訊管理實務適用於所有資訊組織。使得 IT 人員不再僅以技術面向來思考，更與商業目的相互結合。本研究認為 ITIL 將是雲端運算服務供應商達成品質目標的最佳參考依據，因此以 ITIL 作為發展雲端運算服務品質評估機制之基礎。透過彙總 Brewster et al. (2010) 和行政院研究發展考核委員會所提供的資訊服務流程標準化導入指引，本研究所採用之 ITIL 包括五大模組與 25 個流程（如表 1）。25 個流程其詳細操作型定義分述於附錄一。

表 1 ITIL 核心模組與流程

模組名稱	流程
服務策略 (Service Strategy)	策略產出 (strategy generation)
	資訊科技財務管理 (IT financial management)
	服務組合管理 (service portfolio management)
	資訊科技需求管理 (IT demand management)
服務設計 (Service Design)	服務分類管理 (service catalogue management)
	服務等級管理 (service level management)
	容量管理 (capacity management)
	可用性管理 (availability management)
	服務持續性管理 (service continuity management)
	資訊安全管理 (information security management)
服務移轉 (Service Transition)	供應商管理 (supplier management)
	變更管理 (change management)
	服務資產與組態管理 (service asset & configuration management)
	知識管理 (knowledge management)
	發行與部署管理 (release and deployment management)
	服務確認與測試 (service validation and testing)
服務維運 (Service Operation)	服務發佈接受度檢測 (service release acceptance test and pilot)
	變更評估 (change evaluation)
	服務台 (Service Desk)
	事件管理 (event management)
	事故管理 (incident management)
	需求滿足 (request fulfillment)
服務持續改善 (Continuous Service Improvement)	問題管理 (problem management)
	存取管理 (access management)
七步驟改善流程 (seven-step improvement process)	

二、服務品質管理衡量機制

然而高規格的服務品質是企業成功的關鍵因素，在服務業更是一重要衡量指標 (Zeithaml, Parasuraman, and Malhotra, 2002; Xiong and Perros, 2009; 黃鴻程, 2006)。Parasuraman, Zeithaml, and Berry (1988) 首先以服務品質缺口為基本概念，發展五個構面及 22 個項目之 SERVQUAL 服務品質量表。後續學者以 SERVQUAL 為基礎，發展出不同領域之服務品質衡量量表；例如：1992 年修正版之 SERVPERF 認為認知服務對於衡量服務品質而言已足夠，不需要再使用期望服務 (Cronin and Taylor, 1992)。但 SERVQUAL 服務品質評估機制多半以旅館、銀行、學術圖書館等傳統服務業做實證及探討，因此直接利用 SERVQUAL 來量測資訊系統服務品質，將會受到概念性和實證性的困難，應發展適合資訊系統服務品質的衡量模式 (Van Dyke, Kappelman, and Prybutok, 1997)。因此資訊服務相關的服務品質量表包括有衡量網站服務品質的 WebQual (Barnes and Vidgen, 2004) 及線上購物網站的 E-S-QUAL 與 E-RecS-QUAL 衡量模型 (Parasuraman, Zeithaml, and Malhotra, 2005)。從上述服務品質衡量量表因不同研究目的可知衡量的構面與問項皆存在著差異，因而雲端運算服務也應有其適用之衡量服務品質的機制。

顧客是服務品質的決定者，因顧客對服務的期望與實際知覺到的服務落差而生，知名的服務品質為 Parasuraman, Zeithaml, and Berry (1985) 提出的 PZB 模式。企業若要滿足顧客的需求就必須滿足 PZB 模式的五項缺口 (Gap)，包括：顧客期望與服務提供者管理認知之間的缺口 (Consumer Expectation–Management Perception, Gap1)、管理認知與服務品質規格之間的缺口 (Management Perception–Service Quality Specification, Gap2)、服務品質規格與服務傳遞過程的缺口 (Service Quality Specification–Service Delivery, Gap3)、服務傳遞與外部溝通的缺口 (Service Delivery–External Communication, Gap4)、及顧客期望與體驗服務後的缺口 (The difference between customer perceptions and expectations, Gap5)，五個缺口存在函數關係： $Gap5 = f(Gap1, Gap2, Gap3, Gap4)$ 。

SERVQUAL 量表發展起源於與電器維修業、銀行業、證券經紀商及信用卡服務業等 4 種服務業進行深入訪談，產出十個衡量構面與 97 項衡量項目 (Parasuraman et al., 1985)，而後再增加長途電話公司樣本，將原本的十構面重新設計精簡為五構面 22 項衡量項目 (Parasuraman et al., 1988)，最後成果也就是知名的 SERVQUAL 量表。但其他學者認為在不同產業中運作 SERVQUAL 量表時仍須做調整，且顧客滿意度概念具有不易被劃分問題存在 (Webster, 1989; Bakakus and Boller, 1992)。為了回應以上學界對 SERVQUAL 的爭議，Parasuraman, Berry, and Zeithaml (1991) 再次以兩家銀行、一家電話修理公司與兩家保險公司為樣本，經調查分析後，提出 SERVQUAL 修正版的服務品質衡量方法。並對 SERVQUAL 量表的使用提出下列建議：(1) 可加入特定問項，但其意必須與原問項雷同；(2) 可針對不同行業特性予以小幅度修改，但絕不可偏廢

某些構面及問題，應該完整的使用；(3) 可輔之以其他質化或量化的研究，以找出落差發生的真正原因，而可使 SERVQUAL 發揮更大的效能。

現今許多組織已經已導入資訊系統，以協助日常營運，並通過改善資訊科技和通訊科技促使營運具更高營運效能。雲端運算服務在資源共享上發揮了重要作用。尤其是在商業領域，很多雲端運算服務供應商提供的雲端運算服務資源以服務於自身的客戶。然而，組織管理的範圍更廣，商業環境是更難預測的競爭態勢之下，這是導入新的資訊以不足以協助這些日常工作。雲端運算服務供應商應該針消費者所重視的服務品質 (Quality of Service; QoS) 作出一定的服務水準承諾以實現營運的成功 (Zheng, Martin, and Brohman, 2013)。儘管如何解決 SaaS 的客戶認知這些軟體服務的品質需要進一步地了解，以及這些認知影響 SaaS 的採納和使用，現存沒有的可全面捕捉的 SaaS 服務品質評估的衡量方式 (Benlian, Koufaris, and Hess, 2011)。

Benlian et al. (2011) 根據以往的 SERVQUAL 和 SaaS 的文獻，透過實地訪談、焦點小組以及 SaaS 公司的調查開發和測試提出 SaaS-Qual 的服務品質衡量方式，找出 SaaS 服務交付的優勢和劣勢。Chou and Liu (2012) 利用服務體驗工程方法 (Service Experience Engineering Approach)，整合雲端運算的 SaaS 和 SERVQUAL 量表以 SaaS-QUAL 落實客戶服務的設計，其研究結果認為客戶的需求的因素會影響 CRM 服務系統提供應的設計及營運流程；其中最重要的因素建立線上客戶服務立即回覆的問題以及在不同國家或地區提供多語言和市場資訊。此外亦有學者提出 CLOUDQUAL 質量模型處理 QoS 的衡量方式，提出執行 QoS 的方案和平衡 QoS 協商的成功率 (Zheng et al., 2013)。Hu and Zhang (2013) 通過分析雲端運算和整合資訊系統 SERVQUAL 指標的研究，提出以五個構面包括和諧 (Rapport)、回應性 (Responsiveness)、可靠性 (Reliability)、靈活性 (Flexibility)、安全性 (Security)，評估雲端運算服務的品質進而提供雲端運算服務供應商定價的方法。

Chandrasekar, Chandrasekar, Mahadevan, and Varalakshmi (2012) 認為監督服務供應商是否滿足在服務水準協議 (Service Level Agreement; SLA) 中提到的 QoS 是必要的，並以 Web 系統監測結果透過 Markov Chain Model 建立動態的信任技術，運用供應商現有服務的水準作為輸入，動態計算的信任建立需要的信任組件，以信任管理監控服務品質。很少有研究著眼於衡量雲端運算服務的品質，特別是外部指標的 PaaS 和 IaaS 服務 (Hu and Zhang, 2013)。

SERVQUAL 量表的主要觀點為行銷服務，對於資訊服務業或是資訊部門其適用性仍需進一步討論。評估資訊系統績效以 DeLone and McLean (1992) 提出資訊系統成功模型 (IS Success Model) 最為著名，該模型包括六個構面：系統品質 (System Quality)、資訊品質 (Information Quality)、使用者數量 (Amount of Use)、使用者滿意程度 (Level of User Satisfaction)、對個人影響 (Individual Impact)、及對組織影響

(Organizational Impact)，該研究引起廣大的注意及受到廣泛的引用，截至 2014 年中已超過 6,700 篇文章採用該模型。但隨著科技與經濟環境的發展，開始在 IS Success Model 考量資訊部門的服務角色並增加了服務品質 (Service Quality) 構面 (Pitt, Watson, and Kavan, 1995; Myers, Kappelman, and Prybutok, 1997; DeLone and McLean, 2003; Gable and Rai, 2009)。此外服務品質與系統品質、資訊品質皆會影響使用程度與使用者滿意度，亦應改良資訊系統成功模型間要素的關係，IS 服務品質衡量模式（如圖 1，Pitt et al., 1995）因應而生，同時也因其結果達到良好的信效度，因此 IS-SERVQUAL 在是衡量資訊服務品質的適當檢驗工具。

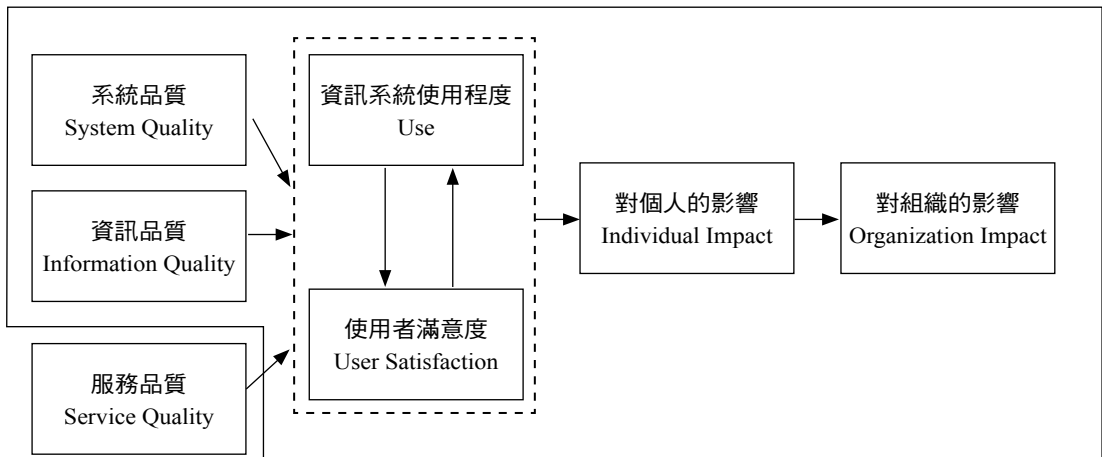


圖 1 IS 服務品質衡量模式 (Pitt et al., 1995)

隨著網路興起服務品質評估機制產生相應變化。E-Qual（又稱 Web-Qual）是基於品質機能展開 (Quality Function Deployment; QFD) 的基礎建立量表，針對導入電子化企業服務品質的衡量機制。其中最常被使用為 Barnes and Vidgen (2004) 發展出的 E-Qual 4.0 版，包括四個構面及 23 問項。Parasuraman et al. (2005) 繼 1991 年的研究後進而探討線上購物網站之使用者，透過兩階段的實證數據收集、嚴謹的驗證性因素分析，發展出兩種衡量資訊服務品質之量表首先是 E-S-QUAL (Electronic Service Quality Scale) 量表包括四個構面 22 項問項；再者是 E-RecS-QUAL (E-recovery Service Quality Scale)，針對在瀏覽網站中遭遇問題的顧客，以量測網站回應顧客問題的品質，該量表由三大構面 11 個問項組成。

從表 2 可看 SERVQUAL、IS-SERVQUAL、E-Qual 4.0 版、E-S-Qual 及 E-RecS-Qual 等量表的來源、構面、衡量服務品質的問項個數、及衡量尺度皆有差異存在。再者從上述五個量表的衡量項目可知量表會因研究目的的不同而有所不同，也因此更強調出本研究的貢獻性，雲端運算服務也應適用之衡量其服務品質的量表。鑑於目前尚未有適用於雲端運算服務品質評估機制，本研究綜合上述量表的衡量項目並以 ITIL 為分析架構以發展雲端運算服務品質評估機制之雛型。

表 2 服務品質量表比較

量表	SERVQUAL	IS-SERVQUAL	E-Qual 4.0 版	E-S-Qual	E-RecS-Qual
來源	Parasuraman et al. (1988)	Pitt et al.(1995)	Barnes and Vidgen (2004)	Parasuraman et al. (2005)	Parasuraman et al. (2005)
問項類型	60% 正面 40% 負面	100% 正面	100% 正面	100% 正面	100% 正面
構面	五大構面 ● 實體性 ● 可靠性 ● 回應性 ● 保證性 ● 關懷性	五大構面 ● 實體性 ● 可靠性 ● 回應性 ● 保證性 ● 關懷性	三大構面 ● 可用性 ● 資訊品質 ● 服務互動	四大構面 ● 效率 ● 履行程度 ● 系統可用性 ● 隱私	三大構面 ● 回應性 ● 補償 ● 聯絡
問項個數	22	22	23	22	11
衡量尺度	7 點	7 點	7 點	5 點	5 點

參、研究方法

本研究運用 Gowin's Vee 模型建立研究的流程 (Gowin, 1981; Novak and Gowin, 1984; Novak, 1998, 2002)。如圖 2 所示在文獻端透過文獻探討方式建構出衡量雲端運算服務品質之雛型；實證端則先採用德爾菲專家問卷，運用 Lawshe (1975) 所提出的內容效度指數 (Content Validity Ratio; CVR¹) 方法及驗證過程，以確保各衡量構面與項目的內容效度，萃取適合衡量雲端運算品質服務項目，最後輔以層級分析法來確認衡量項目間相對權重後，建構適合衡量不同雲端服務供應商之雲端運算服務品質評估機制。詳細說明如下。

1 CVR 為判定題項「符合」與「不符合」的實際專家人數與期望值之差，佔期望值的百份比數。

$$CVR = \frac{n_e - (N/2)}{N/2}$$

n_e ：對於某一特定題項，評斷該題為「符合」及「不符合」的人數。
 N ：所有專家人數。

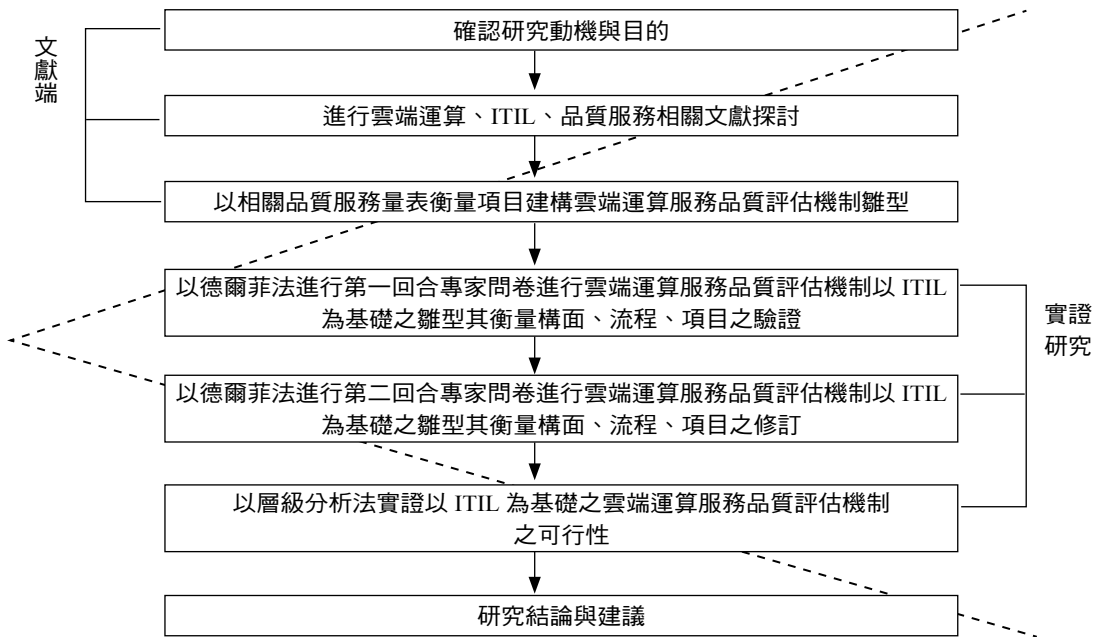


圖 2 以 Gowin's Vee 模型建構之研究流程

首先將 SERVQUAL、IS-SERVQUAL、E-Qual 4.0 版、E-S-Qual 及 E-RecS-Qual 等量表之衡量項目分別予編號，SQ1~22 (SERVQUAL)、ISQ1~22 (IS-SERVQUAL)、EQ1~23 (E-Qual 4.0 版)、ESQ1~22 (E-S-Qual)、ERQ1~11 (E-RecS-Qual)，並分別歸納至 ITIL 的流程項下，建立衡量雲端運算服務品質評估機制之雛形。舉例說明歸類的原則：在服務策略模組中，策略產出流程中包括三項策略性因素，分別為市場定位、性能解析與差異化能力；SQ21 公司未將顧客利益作為其核心價值之一、ISQ21 資訊部門能為使用者的最佳利益著想、及 EQ16 有良好的聲譽，此三個衡量項目皆於公司策略發展有關係，故本研究將 SQ21、ISQ21、及 EQ16 歸類至服務策略之策略產出流程。SQ18 公司不會因客戶不同而提供不同的服務、ISQ18 資訊部門將給使用者個別的注意，兩者皆是顧客希望在每次服務都能有客製化且賓至如歸的感覺，與服務策略中之服務組合管理流程相符，因服務組合管理指的是企業能根據各種服務所能提供的營運價值，決定提供何種服務組合，並且管理服務的組合以達到營運價值利益最大化及提昇顧客滿意程度，故將 SQ18 與 ISQ18 歸類至服務策略中之服務組合管理流程。依上述分析原則將五個量表的衡量項目分別歸類至 ITIL 架構的模組與流程中。

再者因流程下並無相對應之衡量項目，故而刪除 6 個流程包括 IT 財務管理、容量管理、變更管理、服務確認與測試、服務發佈接受度測試與前導計畫以及變更評估等流程。最後共刪除 2 個衡量項目，第一個是 EQ23 網站的整體觀屬於 E-Qual 的三個

構面問項之整合，其意旨範圍太大不易歸類，故將此問項從研究雛形刪除。另一個為 EQ6 網站設計的風格是恰當的，偏重設計時的美感，屬於個人主觀之判斷不予歸類。此外 Parasuraman et al. (1991) 研究中，表示負面敘述法的問項標準差較正面敘述法的問項標準差高出許多，顯然負面敘述法的期望陳述意義較差，且其信賴係數也偏低，因此負面敘述法的問項均改為正面敘述法的問項。此外為了使各項目更容易解讀，故調整部分項目用詞遣字，但語意仍與原指標大致相同。故以 ITIL 的五大模組 19 個流程為基礎，歸類出 51 個衡量項目並分別重新編碼以建構本研究之雛型。

再者於德爾菲方法 (Hanafin, 2004) 的部份以邀請函調查 28 位專家加入德爾菲專家小組的意願，欲藉由專家之專業知識及經驗確認雲端運算服務品質衡量項目合適程度，進而確認該衡量項目對於 ITIL 的歸類是否合適，但為了能更準確將項目歸類，亦開放專家建議進行意見交流。有 14 位願意加入本研究德爾菲專家小組，本研究以電子郵件夾帶檔案方式發放專家問卷。德爾菲專家小組成員平均工作年資 14.3 年，7 位專家是具雲端與資訊服務經驗之專家，年資平均 4.1 年；另 7 位專家則具資訊服務評核經驗，經驗平均 3.7 次。並以 CVR 值 (Lawshe, 1975) 檢定內容效度，以及四分位差 (Holden and Wedman, 1993) 檢定專家意見離散程度之兩種檢定值「聯集」標準修正本研究之研究雛型。

本研究為提昇雲端運算服務品質評估機制在實務上的可行性，更進一步採用層級分析法 (Analytic Hierarchy Process; AHP)。透過使用不同雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 的使用者們其實際使用經驗，以計算不同雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 之整體權重及層級權重。雖然雲端運算服務正快速的成長中，從 Pring, Brown, Frank, Hayward, and Leong (2009) 的研究結果中可知在雲端運算服務母體中很難尋找 PaaS 與 IaaS 的使用者，因此在 PaaS 與 IaaS 的樣本過於稀少的特性下，本研究採取雪球抽樣 (Snowball Sampling)，利用隨機方法選出起始使用者（例如：同事、學生、親人、或朋友），以一對一的方式向研究對象說明本研究之目的並協助填答過程中所遇到之問題，再從起始使用者提供之資訊去取得其他雲端運算服務使用者資料，以任職於不同公司之使用者為優先考量，主要原因是為避免同一公司樣本的性質趨同，再者不同公司的使用者在同一雲端運算服務對於服務品質應有不同的認知與考量，本研究致力於樣本的多樣性，故以任職於不同公司之使用者為下一研究對象（樣本）選擇。AHP 問卷有效的回收共 50 份（如表 3-1 及表 3-2），包括 SaaS 使用者 38 份 (76%)，平均工作年資 13 年；PaaS 使用者 7 份 (14%)，平均工作年資 17 年；以及 IaaS 使用者 5 份 (10%)，平均工作年資 14 年。樣本分配之比率亦符合 Gartner 的研究報告中所估計 2013 年 SaaS : PaaS : IaaS 的市場規模比約為 119 : 21 : 10 (Pring et al., 2009)。

表 3-1 AHP 問卷樣本基本資料

類型	編號	產業別	小計	工作職稱	年資	平均年資
S a a S	1	服務業	1	供應鏈顧問	25	13
	2	社團法人	1	資訊部門組長	8	
	3	金融保險	2	資深專案經理	23	
	4	金融保險		財務部門襄理	20	
	5	政府單位	4	管理部門資深管理師	10	
	6	政府單位		財務部門參事	34	
	7	政府單位		資訊部門課長	23	
	8	政府單位	3	資訊部門課長	5	
	9	會計師事務所		協理	14	
	10	會計師事務所		稽核部門專員	10	
	11	會計師事務所	3	資訊部門經理	10	
	12	資訊及通訊傳播		副總	25	
	13	資訊及通訊傳播		總經理	23	
	14	資訊及通訊傳播	11	專案經理	20	
	15	資訊及通訊傳播		初級專員	3	
	16	資訊及通訊傳播		資訊部門管理師	20	
	17	資訊及通訊傳播	11	資訊部門襄理	15	
	18	資訊及通訊傳播		資訊部門資深顧問	10	
	19	資訊及通訊傳播		資訊部門經理	7	
	20	資訊及通訊傳播	11	資訊部門組長	7	
	21	資訊及通訊傳播		資訊部門經理	7	
	22	資訊及通訊傳播		資料庫分析師	9	
	23	管理顧問	1	顧問	10	
	24	製造業	11	會計	20	
	25	製造業		資訊副科長	12	

表 3-2 AHP 問卷樣本基本資料

類型	編號	產業別	小計	工作職稱	年資	平均年資
S a a S	26	製造業	4	稽核專員	8	17
	27	製造業		資訊工程師	5	
	28	製造業		資訊部門經理	20	
	29	製造業		財務部門經理	14	
	30	製造業		會計部門經理	10	
	31	製造業		會計部門課長	10	
	32	製造業		財務部門經理	7	
	33	製造業		採購部門專員	6	
	34	製造業		資訊部門經理	3	
	35	學校機關		助理教授	17	
	36	學校機關		主任秘書	7	
	37	學校機關		助理教授	6	
	38	學校機關		助理教授	5	
P a a S	1	服務業	1	經理	15	17
	2	會計師事務所	1	合夥人	20	
	3	資訊及通訊傳播	1	ERP 導入顧問	20	
	4	製造業	1	經理	3	
	5	學校機關	2	教授	12	
	6	學校機關	2	副教授	10	
	7	顧問業	1	企業管理顧問師	40	
I a a S	1	化工	1	工程師	10	14
	2	政府機關	1	系統管理師	14	
	3	貿易	1	襄理	14	
	4	製造業	2	專案副理	13	
	5	製造業		資訊專員	20	

肆、以 ITIL 為基礎之雲端運算服務品質評估機制發展與修正

德爾菲專家問卷主要目的為在於確認適合用來衡量雲端運算服務品質的評估項目有哪些、以及確認評估項目是否正確歸類至 ITIL 的模組與流程內。本研究將利用德爾菲方法 (Hanafin, 2004) 取得專家們的一致意見。專家挑選原則為其工作內容與雲端運算服務或資訊品質評核有關，本研究德爾菲專家小組為 14 位，其中 7 位專家皆在提供雲端運算服務公司之員工，其年資超過 2 年以上，另 7 位則具資訊服務評核經驗。故問卷設計以邏輯判斷為主並輔以空白處使專家能充分表達意見。

反覆進行問卷直到專家們達成共識為止，目的是希望能透過專家們的討論以取得較完善的衡量項目。第一回合德爾菲專家問卷將決定衡量項目歸類正確且適合當作雲端運算服務品質之衡量項目與否。第二回合專家問卷係為處理第一回合專家意見紛歧部份並再次確認專家意見。兩回合問卷皆以電子郵件夾帶檔案方法與回收，問卷回收後以 CVR 值 (Lawshe, 1975) 檢定內容效度，以及 Holden and Wedman (1993) 提出之四分位差檢定專家意見離散程度，並以兩種檢定值採最嚴格之「聯集」檢定標準²。以下就德爾菲法之驗證過程詳細說明之：

第一回合的德爾菲法問卷結果分成三個部份，首先篩選該項目是否適合於衡量雲端運算服務品質，結果顯示共有 6 個衡量項目未達 CVR 值 0.51 要求及四分位差 0.6 檢定標準（如表 4），編號分別為：D-3-2、T-1-1、T-3-2、T-3-3、T-3-4、T-4-2，故此六項目將視為預計刪除項目，將於第二回合問卷提出討論。再者檢視部份達標準的衡量項目，CVR 值達標準值但四分位差卻未達 0.6 之標準的項目有兩個：D-4-1 與 T-2-5，故此兩個歸類項目將於第二回合專家問卷提出討論。最後為專家於空白處填寫之意見（如下表 4）也將提出討論。因建議內容可能會影響其他專家之判斷，故將請專家閱讀其他專家之意見，再次確認此項目是否適合用來衡量雲端運算服務品質，因此將於第二回合專家問卷提出討論五個新增項目：包括 D.4.3、D.4.4、D.6.2、C.1.2、以及 C.1.3。

第二回合問卷設計源自第一回合專家提出建議部分與預計刪除部分（如表 4），依專家於第一回合提出之建議與統計彙總成果再次確認專家之意見。第二回合共發出 14 份問卷收回 10 份，回覆率 71.43%。第二回合參與之專家人數雖減少，但仍符合 Johnson (1976) 建議。第二回合專家平均工作年資為 13.3 年，使用或開發雲端運算服務平均 4 年，參與資訊服務評核次數為 4.4 次。CVR 標準因人數減少而提高至 0.62，四分位差維持在 0.6。

2 CVR 最小值：5 人，0.99；10 人，0.62；14 人，0.51；15 人，0.42。

四分位差 (Q)：Q ≤ 0.6，高度一致性；0.6 < Q ≤ 1.0，中度一致性；Q > 1.0，未達一致性。

表 4 專家建議

專家文字意見表達彙整（可能會影響其他專家判斷）	
S.1.2 比較偏向是結果，畢竟策略產出的定義就是長期的累積，會否有因果顛倒或相互影響的可能？	
S.3.2~S.3.4 以網站代表雲端服務，適當性應考慮。	
S.3.2~S.3.4 雖能部分代表理解客戶需求，所以才能建置好用的網站，但這樣並不表示能理解客戶的 IT 需求。且每個客戶的需求不同，若都能稱得上完備，會否過於冗長而降低簡易程度？	
D.3.2 用字不清。	
D.3 可用性管理之定義不明確，且評估項目用字不明確，且評估的項目有點 minor（狹隘）。	
T.1.1 應是強調變更前有完整與充分的規劃與測試。	
T.4.2 「吸引人」用字是模糊的。	
O.5.3 沒有強調問題分析，而是退出的選擇，「退出服務」是服務生命週期的一環。	
O.6.2 建議凍結用字改為「停滯」。	
建議新增項目	
D.4.3 網站不斷做系統升級。	
D.4.4 網站常推出創新服務內容。	
D.6.2 公司對供應商所提供產品負完全責任。	
C.1.2（檢查、稽核）服務報告的適確性。	
C.1.3 建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力。	
建議刪除項目（未達標準聯集：CVR > 0.510，四分位差 < 0.6）	
D-3-2 在網站上可做生意	（CVR = 0.290，四分位差 = 1.00）
T-1-1 線上宣稱的商品數量是實際存在的	（CVR = 0.429，四分位差 = 0.75）
T-3-2 網站給我正向的經驗	（CVR = 0.429，四分位差 = 0.75）
T-3-3 能創造個人化的知覺	（CVR = 0.286，四分位差 = 1.00）
T-3-4 傳達社群的意識	（CVR = 0.286，四分位差 = 1.00）
T-4-2 網站擁有吸引人的畫面	（CVR = 0.429，四分位差 = 0.75）
歸類調整（達 CVR > 0.510 標準，未達四分位差 < 0.6 標準）	
D.4.1 上傳與下載網頁快速，建議應納入服務設計模組中之 D.3 可用性管理流程。	（CVR = 0.430，四分位差 = 0.75）
T.2.5 依照顧客所需，提供不同詳細程度的資訊，建議應納入服務維運模組 (O) 中之 O.4 需求滿足流程。	（CVR = 0.430，四分位差 = 0.75）
其它	
問卷整體需明確定義使用者、公司、服務供應商、服務人員、顧客之間的服务情境和關係。	
限縮雲端運算服務之服務範疇	

第二回合結果顯示在預計刪除 6 個衡量項目之部分，專家意見一致地同意確認刪除；另外有 4 個衡量項目（專家提出的文字建議）包括：S-3-2、S-3-3、S-3-4 以及 O-6-2；新增 3 個衡量項目包括：D-4-3、C-1-2、C-1-3。第一回合建議重新歸類部分也在第二回合得到共識：原題項 D-4-1 調整於 D.3 可用性管理之範疇，重新編號為 D.3.3；原題項 T-2-5 調整至 O.4 需求滿足範疇內，重新編號為 O.4.4。經由二回合之德爾菲專家問卷提請專家討論與表達意見，修訂並完成 ITIL 為基礎之雲端運算服務品質評估機制建構（如表 5）。

表 5 本研究之雲端運算服務品質評估機制

模組	流程	衡量項目敘述
服務策略	策略產出	公司能為使用者最佳利益著想 雲端服務供應商具良好聲譽
	服務組合管理	公司會給使用者客製化的服務
	IT 需求管理	服務人員了解顧客的需求
服務設計	服務目錄管理	網站組織架構完備可指引使用者操作 網站提供足夠資訊內容 網站提供外部相關連結 公司能準時提供所承諾的服務
		顧客對於公司承諾要傳達的服務或產品感到有信心 公司提供一個有意義的保證 服務人員能提供顧客迅速的服務
		可用性管理
	服務持續性管理	網站可持續提供服務 上傳與下載網頁快速
		網站可把退出（終止）服務流程處理得很好 雲端服務產品應不斷升級
	資訊安全管理	服務人員提供服務時，使用者有安全感 我的個人資料是安全的
		在網站使用服務是感到安全的
	供應商管理	雲端服務供應商所提供的產品是令人信賴的
		公司擁有現代化設備（軟硬體），可提供服務 服務人員形象良好（親切有禮貌、使人感到信賴） 服務人員會針對不同顧客做個別的關懷
	服務資產與組態管理	網站提供正確的資訊 網站提供即時的資訊 網站提供攸關的資訊 網站提供容易了解的資訊
服務移轉	知識管理	網站有傳達概念的能力
	發行與部署管理	能確實告訴使用者何時會提供服務 網站以適當的形式傳達資訊
服務維運	服務台	網站提供線上客服
	事件管理	正確記錄相關的服務
	事故管理	服務合約簽訂後，若服務未準時提供，應有補償動作 公司的服務時間為能符合顧客需求 可以讓顧客迅速完成交易
	需求滿足	退出（終止）服務的方式可隨需求調整 依照顧客所需，提供不同詳細程度的資訊 當使用者有疑問時，服務人員應熱心解決
		問題管理
		服務人員能針對問題做及時回應 如果我的交易沒被處理，網站會告訴我該做什麼
	存取管理	我和網站的互動是清楚且容易理解的 在我輸入訂購資料後，網站上的網頁不會停滯
服務持續改善	七步驟改善流程	服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務 （檢查、稽核）服務報告的適確性 建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力

伍、以 ITIL 為基礎之雲端運算服務品質評估機制權重分配

經濟的全球化以新的哲學、方法和技術之趨勢改變人類在知識型社會的行為，也突顯了人類在決策過程是一重要性因素 (Escobar and Moreno-Jime'nez, 2007)。為了作出決策我們需要知道問題、決策的需要和目的、標準、次標準、受影響的利害關係人、以及可替代的選擇。然後設法確定的最佳選擇，或者在資源分配的情況下，我們需要對選擇建立優先次序分配其相應的資源份額 (Saaty, 2008)。本研究採用層級分析法 (AHP)，欲透過使用不同雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 的使用者們其實際使用經驗，以計算不同雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 之整體權重及層級權重，提昇雲端運算服務品質評估機制在實務上的評估品質之可行性。AHP 為因應及調合不同方案對重大影響因素產生的利弊得失，期透過科學方法進行評估以形成決策之依據，主要應用在不確定情況下及具有多目標與多個評估準則的決策問題上 (Saaty, 1977, 1990, 1994)。

但是使用雲端運算服務特別是 PaaS 與 IaaS 的使用者，其使用者多半來自企業或研究單位，非一般大眾。對於個人使用者來說，他們感興趣的是應用軟體所提供的服務 (SaaS)，而非執行應用軟體的平台 (PaaS) 或支撐平台的底層基礎建設 (IaaS) (謝錫堃與陳柏誠, 2012; Li et al., 2013)。再者 PaaS 目前仍在發展的初期階段 (Early-stage)，營收約五千萬美金僅佔總應用發展市場 (Total Application Development Market) 約 1.5%，89% 的總雲端運算營收 (Total Cloud Computing Revenue) 是來自 SaaS (Deloitte, 2009)。且 Pring et al. (2009) 等人在 Gartner 的研究報告中指出 2013 年 SaaS : PaaS : IaaS 的市場規模比約為 119 : 21 : 10。因此可看出不同的雲端運算 (SaaS, PaaS, IaaS) 其成熟程度及採用程度 (Maturities and Adoption Levels) 是存在著很大的差異。

雖然雲端運算服務正快速的成長中，從 Pring et al. (2009) 的研究結果中可知在雲端運算服務母體中很難尋找 PaaS 與 IaaS 的使用者，因此在 PaaS 與 IaaS 的樣本過於稀少的特性下，本研究採取雪球抽樣 (Snowball Sampling)，利用隨機方法選出起始使用者 (樣本)，再從起始使用者提供之資訊去取得其他使用者。由使用雲端運算服務的人員針對每一個準則對備選方案做成偶比對 (Compare Alternatives Pairwise)，評定其優劣程度。Saaty (1977) 建議尺度由 1 到 9 的尺度值，其均方根 (Root Mean Square; RMS) 與中位數絕對變異 (Median Absolute Deviation; MAD) 兩個指標最小，亦能提供較佳的一致性測試。每一個選擇方案都要兩兩比對後產生成對比較矩陣，也就是根據問卷調查所得到的結果，建立成對比較矩陣，再求取各成對比較矩陣的特徵值與特徵向量，同時檢定矩陣的一致性。假設有 n 個要素時則需進行 $n(n-1)/2$ 個成對比較。成對比較時之數值分別為 $1/9, 1/8, \dots, 1/2, 1, 2, \dots, 8, 9$ ，將 n 個要素比較之結果，置於成對比較矩陣 A 的上三角形部分 (主對角線為要素自身的比較，故均為 1)，而下三角形部分的數值，為上三角形相對位置數值的倒數。若 A 為 n 個要素之兩兩比較矩陣成對比較後，可使用正倒值矩陣 (Positive Reciprocal Matrix) 處理 (如公式 1)。

並進行一致性檢定作成一致性指標 (Consistency Index; C.I.)³，檢查決策者回答所構成的成對比較矩陣，是否為一致性矩陣。信度分析參考學者 Saaty (1977, 1990, 1994) 在分析層級程序法中定義的一致性比率值 (Consistency Ratio; C.R.)⁴，CR 值不超過 0.1 者為有效問卷（榮泰生，2011）。

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & \cdots & a_{ij} \end{bmatrix} \quad \text{where } a_{ij} = (a_{ji})^{-1}, a_{ii} = 1, 1 \leq i \leq n, \text{ and } 1 \leq j \leq n$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1j} \\ (a_{12})^{-1} & & & & \\ (a_{13})^{-1} & & \ddots & \cdots & \vdots \\ \vdots & & & & a_{(n-1)j} \\ (a_{1j})^{-1} & & \cdots & (a_{(n-1)j})^{-1} & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Saaty (1977) 將多準則 (Multiple Criterion) 決策層次結構式引入分層 (Hierarchy) 的概念，研究層次的性質，並應用特徵值的方法來擴展分層結構。層級分析法 (AHP) 已被廣泛應用於群體決策 (Bryson, 1996; Condon, Golden, and Wasil, 2003; Iz and Gardiner, 1993; Marla, JimÉnez, Joven, Pirla, and Lanuza, 2005; Saaty, 1989)。決策群體進行群體決策 (Group Decision Making; GDM) 時，則將決策群體成員的偏好 (Preference) 加以整合，尋找建立共識的的決策。因此在 AHP 中判斷的整合是一個非常重要的部分，在 AHP-GDM 透過個人的判斷整合 (Aggregation of Individual Judgements; AIJ) 和個人優先次序的整合 (Aggregation of Individual Priorities; AIP) 處理群體決策 (Forman and Peniwati, 1998; Ramanathan and Ganesh, 1994; Saaty, 1990)。Satty 利用幾何平均數做為整合的函數 (Satty, 1990, 1994)。首先將 A 矩陣常態標準化 (Normalized) 為矩陣 A'（如公式 2）。

$$A' = [a'_{ij}] \quad \text{where } a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{l=1}^n a_{il}} \quad \text{for } 1 \leq i \leq n, \text{ and } 1 \leq j \leq n \quad (2)$$

建立完比較矩陣後，即可透由數值分析中常用的特徵值 (Eigenvalue) 解法，找出特徵向量值，進而求出各層級要素的權重。也就是說透過常態標準化行向量之平均值

3 C.I. = $(\lambda_{\max} - m) / (m - 1)$ $\lambda_{\max}$ 為成對比較矩陣的最大特徵值，m 為決策因素（榮泰生，2011）

4 C.R. = C.I./R.I. C.I. 為一致性指標，R.I. 為隨機指標（參考值如下表）

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

以計算特徵向量值 (Eigen Vector) 求得其相對權重 (Relative Weights) (如公式 3)。整合個別的權重 C 是在階層層級 (Hierarchy) 中由上而下相乘其權重，並加總其選擇方案 (Alternative) 之乘積 (如公式 4)，其中 nt 表示對選擇方案 d 說來是階層層級裡終端節點 (Terminal Node) 的數量； nl 表示階層層級裡其層級 (Level) 的數量； t 是相對於在階層層級裡選擇方案 d 的一個葉節點 (Leaf node)；序列 $t, nl-1, nl-2, \dots, 1$ 在階層層級裡是一個路徑 (Path) 從選擇方案到根 (Root)。

$$W = [w_k] \text{ where } w_k = \sum_{i=1}^n a'_{ij}/n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a'_{ij} \text{ for } 1 \leq j \leq n, \text{ and } 1 \leq k \leq n \quad (3)$$

$$C = [c_d] \text{ for } 1 \leq d \leq n \text{ where } c_d = \sum_{t=1}^{nt} w_t * \prod_{l=1}^{nl} w_l \quad (4)$$

本研究群體決策結果是運用分析軟體『專家選擇』系統 (Expert Choice) 處理最常用的多準則 / 尺度技術 (Multicriteria Techniques) 的 AHP (Saaty, 1977, 1990, 1994, 2008)，分別求得不同雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 其各構面的權重，層級權重 (Local Priority) 與整體權重 (Global Priority)，層級權重係指每一層級間的相對比較之權重結果，整體權重則是上一層級之權重數乘以本層級各因素相對權重之結果，並進行層級一致性的檢定分析。確立符合 ITIL 為基礎之雲端運算服務品質衡量項目後，續以 AHP 法來決定該指衡量項目在雲端運算服務中之相對重要性。AHP 問卷發放是以滾雪球的方式，將問卷發給不同雲端運算服務經驗的使用者共 50 位。PaaS 與 IaaS 的樣本雖具稀少的特性仍符合的研究報告指出預估 2013 年 SaaS : PaaS : IaaS 的市場規模比 119 : 21 : 10 之樣本比率 (Pring et al., 2009)。表 6 的結果顯示不同雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 其各模組的權重，流程的層級權重與全部衡量項目的整體權重。以下分別就不同雲端運算服務來說明其結果：

一、SaaS 權重結果

SaaS 使用者填答結果分析上，整體一致性指標 (Over Inconsistency) 為 0.01，表示雲端運算服務 SaaS 的使用者填答 AHP 問卷上整體具有良好一致性。由表 5 可看出服務策略模組權重為 0.156 (C.R. = 0.000, C.I./R.I. = 0/0.9)、服務設計模組權重為 0.193 (C.R. = 0.006, C.I./R.I. = 0.01/1.59)、服務移轉模組權重為 0.163 (C.R. = 0.000, C.I./R.I. = 0/1.49)、服務維運模組權重為 0.223 (C.R. = 0.006, C.I./R.I. = 0.01/1.48)、服務持續改善模組權重為 0.264 (C.R. = 0.000, C.I./R.I. = 0/0.58)，從五個模組的 C.R. 及 C.I. 值可知五個模組均通過一致性的檢定。再者雲端運算服務 SaaS 的使用者對於五個模組間之權重，認為較重要的為服務持續改善模組與服務維運模組。

就服務持續改善模組部份，在 SaaS 服務管理的解決方案被導入實施後，因應全球經濟與科技環境持續在改變，SaaS 服務供應商必須持續尋找最佳的解決方案。服務持續改善步驟是確保最佳的解決方案是否被定義及實施，持續服務改善包含七步驟改善流程，包括了負責定義和管理需要之鑑別、定義、收集、處理、分析、呈現、及實施改善步驟的流程。為了提高效率、有效性、及成本效益，SaaS 服務供應商的績效是由流程本身、SaaS 服務、及 SaaS 基礎架構的改善來持續測量，並將改善機會記錄和管理於持續服務改善清冊中。

就服務維運模組部份，因負有確保企業能正常營運 (Business as Usual) 之重責大任，若服務沒有被利用或沒有經過有效率、有效果的方式傳達，可能會失去服務的價值，或者更失去當初設計此服務的意義。在此模組中又以問題管理流程 (0.25) 與需求滿足流程 (0.2) 二者的權重佔了近一半的層級權重分配，也就是說 SaaS 服務使用者對造成 SaaS 服務異常的問題分析及問題排除的流程相當重視，期望 SaaS 服務供應商積極避免類似的問題再次發生，並確實履行所有服務需求生命週期的流程。

從 SaaS 服務使用者的整體權重角度來看，前 6 名共 13 個衡量項目其權重依序分別為：建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力 (0.11)、服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務 (0.09)、服務人員了解顧客的需求 (0.07)、（檢查、稽核）服務報告的適確性 (0.06)、網站有傳達概念的能力 (0.06)、公司會給使用者客製化的服務 (0.05)、我的個人資料是安全的 (0.03)、服務合約簽訂後，若服務未準時提供，應有補償動作 (0.03)、正確記錄相關的服務 (0.03)、能確實告訴使用者何時會提供服務 (0.03)、公司能為使用者最佳利益著想 (0.03)、網站提供線上客服 (0.03)、雲端服務供應商所提供的產品是令人信賴的 (0.03)。換句話說 SaaS 的服務供應商只要確切掌控這 13 項衡量項目即可掌握超過 65% 整體服務需求，若是掌控了前 8 名共 21 項衡量項目也就是掌握超過 80% 的整體服務需求。

二、PaaS 權重結果

PaaS 使用者填答結果分析上，整體一致性指標 (Over Inconsistency) 為 0.09，表示雲端運算服務 PaaS 的使用者填答 AHP 問卷上整體具有良好一致性。服務策略模組權重為 0.37 (C.R. = 0.09, C.I. = 0.08)、服務設計模組權重為 0.22 (C.R. = 0.10, C.I. = 0.17)、服務移轉模組權重為 0.12 (C.R. = 0.00, C.I. = 0.00)、服務維運模組權重為 0.15 (C.R. = 0.01, C.I. = 0.02)、服務持續改善模組權重為 0.14 (C.R. = 0.03, C.I. = 0.02)，從五個模組的 C.R. 及 C.I. 值可知五個模組均通過一致性的檢定。再者從權重的角度服務策略模組與服務設計模組二者的權重合計近 0.60，表示雲端運算服務 PaaS 的使用者對於二個模組相當重視。

服務策略模組的目標是為了生存，要比競爭者提供更好的服務。所以要在長期環境中取勝，要隨著大環境如經濟、社會、科技和政治發展，調整營業型態與策略。所以服務策略不只是單一服務的策略，亦促 PaaS 服務供應商提供長期的定位。服務策略模組包含 4 個服務管理流程如策略產出、服務組合管理、IT 需求管理、IT 財務管理（無相對應之衡量項於雛型發展過程中刪除），其中以策略產出流程 (0.431) 與服務組合管理流程 (0.369) 層級權重為最高，這不僅表示 PaaS 的服務使用者非常重視 PaaS 服務供應商在市場上的立基點與定位、PaaS 服務供應商的文化與組織的特性、及差異化的能力外，同時非常期待透過 PaaS 服務供應商服務組合達到營運價值利益最大化。

服務設計模組的目標是設計為確保新服務夠有效的規劃和傳達及組織的利益而須採取必須的步驟。此階段是 ITIL 的心臟，也是為大多數服務設計的過程會著重在營運階段。也就是說設計一種解決方案，可以確保 PaaS 服務提供商提供的服務有符合服務水準 (Service Level)，達到客戶及利益關係人需要且具成本效益的服務。服務設計模組包括 7 項服務管理流程分別如服務目錄管理 (0.165)、服務等級管理 (0.173)、容量管理（無相對應之衡量項目於雛型發展過程中刪除）、可用性管理 (0.176)、服務持續性管理 (0.163)、資訊安全管理 (0.185)、以及供應商管理 (0.138)，可看出上述 6 項流程權重並無太大的差異，表示 PaaS 服務的使用均等重視服務設計模組下的所有流程。

從 PaaS 服務使用者的整體權重角度來看，前 7 名共 10 項衡量項目其權重依序分別為：公司會給使用者客製化的服務 (0.14)、公司能為使用者最佳利益著想 (0.11)、服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務 (0.08)、服務人員了解顧客的需求 (0.07)、雲端服務供應商具良好聲譽 (0.05)、網站有傳達概念的能力 (0.05)、（檢查、稽核）服務報告的適確性 (0.04)、網站提供線上客服 (0.04)、雲端服務供應商所提供的產品是令人信賴的 (0.03)、建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力 (0.03)。換句話說 PaaS 的服務供應商只要確切掌控這 10 項衡量項目即可掌握超過 63% 整體服務需求，若是掌控了前 8 名共 16 項衡量項目也就是掌握超過 75% 整體服務需求。

三、IaaS 權重結果

IaaS 使用者填答結果分析上，整體一致性指標 (Over Inconsistency) 為 0.06，表示雲端運算服務 IaaS 的使用者填答 AHP 問卷上整體具有良好一致性。服務策略模組權重為 0.053 (C.R. = 0.089, C.I. = 0.08)、服務設計模組權重為 0.132 (C.R. = 0.082, C.I. = 0.13)、服務移轉模組權重為 0.107 (C.R. = 0.047, C.I. = 0.07)、服務維運模組權重為 0.172 (C.R. = 0.054, C.I. = 0.08)、服務持續改善模組權重為 0.537 (C.R. = 0.00, C.I. =

0.00)，從五個模組的 C.R. 及 C.I. 值可知五個模組均通過一致性的檢定。再者從權重的角度，雲端運算服務 IaaS 的使用者對於服務持續改善模組重視的程度遠高於另外四個模組；反之服務策略模組權重亦遠低於另外四個模組。

IaaS 使用者就如同 SaaS 使用者一樣最重視服務持續改善模組，IaaS 使用者給予服務持續改善模組的權重超過一半，也遠高於 SaaS 使用者所賦予的權重，也就是說 IaaS 服務供應商必須跟隨著全球經濟與科技環境轉變的趨勢持續地尋找最佳的解決方案。IaaS 服務供應商需藉由流程本身和流程、IaaS 服務及基礎架構的改善以進行持續測量績效，善用改善的機會並於服務改善清冊中持續記錄與管理。

從 IaaS 服務使用者的整體權重角度來看前 6 名共 14 項衡量項目其權重依序分別為：建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力 (0.24)、服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務 (0.18)、（檢查、稽核）服務報告的適確性 (0.11)、服務合約簽訂後，若服務未準時提供，應有補償動作 (0.05)、網站有傳達概念的能力 (0.03)、如果我的交易沒被處理，網站會告訴我該做什麼 (0.03)、服務人員了解顧客的需求 (0.02)、能確實告訴使用者何時會提供服務 (0.02)、雲端服務產品應不斷升級 (0.02)、雲端服務供應商所提供的產品是令人信賴的 (0.02)、公司會給使用者客製化的服務 (0.02)、正確記錄相關的服務 (0.02)、依照顧客所需，提供不同詳細程度的資訊 (0.02)、在網站使用服務是感到安全的 (0.02)。換句話說 IaaS 的服務供應商只要確切掌控這 14 項衡量項目即可掌握超過 80% 整體服務需求，其餘的 30 衡量項目在提昇整體服務需求上效用非常微弱。

表 6 不同雲端運算服務品質之層級權重

模組	模組權重 (C.R. 值)			流程	流程權重			衡量項目敘述	項目權重				
	SaaS	PaaS	IaaS		SaaS	PaaS	IaaS		SaaS	PaaS	IaaS		
服務策略	0.16 (0.00)	0.37 (0.09)	0.05 (0.09)	策略產出	0.27	0.43	0.23	公司能為使用者最佳利益著想	0.03	0.11	0.01		
					雲端服務供應商良好聲譽			0.02	0.05	0.01			
				服務組合管理	0.30	0.37	0.32	公司會給使用者客製化的服務	0.05	0.14	0.02		
					IT 需求管理	0.43	0.20	0.46	服務人員了解顧客的需求	0.07	0.07	0.02	
服務設計	0.20 (0.01)	0.22 (0.10)	0.13 (0.08)	服務目錄管理	0.10	0.17	0.09	網站組織架構完備可指引使用者操作	0.01	0.02	0.01		
					網站提供足夠資訊內容			0.01	0.01	0.00			
				網站提供外部相關連結			0.00	0.01	0.00				
				服務等級管理	0.10	0.17	0.16	公司能準時提供所承諾的服務	0.01	0.02	0.01		
								顧客對於公司承諾要傳達的服務或產品感到有信心			0.00	0.01	0.01
								公司提供一個有意義的保證			0.01	0.01	0.01
				服務持續性管理	0.16	0.18	0.11	服務人員能提供顧客迅速的服務	0.01	0.01	0.01		
								網站可持續提供服務			0.01	0.01	0.00
								上傳與下載網頁快速			0.01	0.01	0.00
				資訊安全管理	0.34	0.19	0.28	網站可把退出（終止）服務流程處理得很好	0.02	0.02	0.01		
雲端服務產品應不斷升級			0.02					0.01	0.02				
服務人員提供服務時，使用者有安全感			0.01					0.01	0.01				
供應商管理	0.13	0.14	0.13	我的個人資料是安全的	0.03	0.02	0.01						
				在網站使用服務是感到安全的			0.02	0.01	0.02				
				雲端服務供應商所提供的產品是令人信賴的			0.03	0.03	0.02				
服務移轉	0.16 (0.00)	0.12 (0.00)	0.11 (0.05)	服務資產與組織管理	0.31	0.24	0.41	公司擁有現代化設備（軟硬體），可提供服務	0.00	0.01	0.01		
					服務人員形象良好（親切有禮貌、使人感到信賴）			0.00	0.00	0.00			
					服務人員會針對不同顧客做個別的關懷			0.01	0.00	0.00			
					網站提供正確的資訊			0.01	0.01	0.01			

模組	模組權重 (C.R. 值)			流程	流程權重			衡量項目敘述	項目權重		
	SaaS	PaaS	IaaS		SaaS	PaaS	IaaS		SaaS	PaaS	IaaS
服務維護								網站提供即時的資訊	0.01	0.00	0.01
								網站提供攸關的資訊	0.01	0.00	0.00
								網站提供容易了解的資訊	0.01	0.00	0.01
				知識管理	0.37	0.39	0.32	網站有傳達概念的能力	0.06	0.05	0.03
				發行與部署管理	0.32	0.27	0.27	能確實告訴使用者何時會提供服務	0.03	0.02	0.02
								網站以適當的形式傳達資訊	0.02	0.01	0.01
				服務台	0.12	0.24	0.04	網站提供線上客服	0.03	0.04	0.01
				事件管理	0.13	0.15	0.10	正確記錄相關的服務	0.03	0.02	0.02
				事故管理	0.14	0.09	0.28	服務合約簽訂後，若服務未準時提供，應有補償動作	0.03	0.01	0.05
				需求滿足	0.20	0.23	0.22	公司的服務時間為能符合顧客需求 可以讓顧客迅速完成交易 退出（終止）服務的方式可隨需求調整 依照顧客所需，提供不同詳細程度的資訊 當使用者有疑問時，服務人員應熱心解決 服務人員能針對問題做及時回應 如果我的交易沒被處理，網站會告訴我該做什麼	0.01	0.01	0.01
	0.22 (0.01)	0.15 (0.01)	0.17 (0.05)	問題管理	0.25	0.17	0.25	0.02	0.01	0.01	
				存取管理	0.16	0.11	0.11	0.02	0.00	0.03	
								我和網站的互動是清楚且容易理解的 在我輸入訂購資料後，網站上的網頁不會停滯	0.02	0.01	0.01
								服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務	0.01	0.01	0.01
服務持續改善	0.26 (0.00)	0.14 (0.03)	0.54 (0.00)	七步驟改善流程	1.00	1.00	1.00	（檢查、稽核）服務報告的適確性 建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好改善執行力	0.09	0.08	0.18
									0.06	0.04	0.11
									0.11	0.03	0.24
權重加總	1	1	1						1	1	1

陸、結論

雲端運算服務從需求面來說 Fortune 1000 大企業的採用湧現了大量的雲端運算服務需求 (Gartner, 2010)；相對地產業的供應商也隨雲端運算市場規模而成長。因應供需雙方的高度成長，顯著地強化了評估雲端運算服務品質的重要性 (Prodan and Ostermann, 2009)。過往服務品質評估之模型文獻過於著重於認知服務或顧客滿意度，現有的雲端運算服務評估研究中使用了大量的指標，評估雲端運算服務不同的績效以及經濟成本 (Li et al., 2013)，這些成本取決於特定的系統、技術、人類活動，甚至是環境因素。雲端運算服務的彈性與安全性其量化之困難，使得一般成本評估可能成為一極大的挑戰 (Li et al., 2013; Brooks, 2010)。也就是說支援組織或個人評估與規劃雲端運算服務品質的工具及機制尚未被廣泛發展與研究。再者不同的雲端運算服務使用者無法透過量化指標評估選擇與採用的符合自身需求之雲端運算服務，以及亦無法促使不同的雲端運算服務供應商提昇整體服務品質。因此本研究目的在於建構與實證雲端運算服務品質之評估機制，為雲端運算服務供應商與使用者發展具可行性具體量化指標之評估機制。本節將說明本研究之結論、此評估機制於管理實務上的意涵、以及提出未來研究建議。

一、研究結論

目前尚缺乏有效的指標來評估雲端運算服務的彈性與安全性，這是因為不容易明確地量化雲端運算服務的彈性與安全性，對於雲端運算服務的安全性評估可以從所涉及的風險開始，使用一個預先識別風險清單討論雲端運算服務所提供的安全策略 (Li et al., 2013; Brooks, 2010)。而 ITIL 在模組、流程、及項目均已考量 IT 服務管理的彈性與安全性，再者雲端運算服務評估文獻主要是著重於績效 (Li et al., 2013)，缺乏服務品質的觀點。因此本研究透過文獻探討 SERVQUAL、IS-SERVQUAL、E-Qual 4.0 版、E-S-Qual 及 E-RecS-Qual 等相關服務品質量表，並以 ITIL 作為研究基礎及歸納分析的主架構，刪除 6 個無相對應衡量項目的流程及 2 個不易歸類的衡量項目，發展與建構雲端運算服務品質評估機制雛形，包括有五大模組、19 個流程與 51 個衡量項目，再經由二回合德爾菲專家問卷針對各衡量構面與項目進行篩選的動作，以萃取適合衡量雲端運算品質服務項目以修正評估機制雛形，因此本研究修正後的雲端運算服務品質評估機制，包括有五大模組、19 個流程與 44 個衡量項目。最後輔以層級分析法來確認衡量項目間相對權重，完成建構適合衡量不同雲端運算服務供應商 (SaaS, PaaS, IaaS) 之雲端運算服務品質評估機制。本研究機制以考量 IT 服務管理的彈性與安全性之 ITIL 為基礎，相較以往以績效為最終目標之雲端運算服務評估文獻，在服務品質評估之面向中為學術界與實務界提供一具可行性之衡量機制及作為參考之重要依據。

二、管理實務應用意涵

雲端運算服務 SaaS 的使用者較重視服務持續改善模組與服務維運模組，不同於 PaaS 的使用者重視的是服務策略模組與服務設計模組。相對 SaaS 使用者，IaaS 的使用者強調服務持續改善模組的重要性其程度遠高於 SaaS 使用者。從 AHP 的分析結果可知不同的雲端運算服務的使用者所關注的雲端運算服務品質的面向是存在著差異，本研究的結果非常值得不同雲端運算服務供應商重視，這個結果不僅協助不同雲端運算服務供應商定義清楚自身市場定位及強化競爭優勢，同時也是更貼近不同雲端運算服務使用者的需求，以利健全與完善自身所能提供的服務品質。

SaaS 的服務供應商只要確切掌控 13 項衡量項目可掌握超過 65% 整體服務需求，其中建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力、服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務、服務人員了解顧客的需求、服務報告的適確性、網站有傳達概念的能力、公司會給使用者客製化的服務等 6 項高達 70% (0.45/0.65)。以租賃形式提供應用軟體服務是 SaaS，企業透過此服務可自行設定所需的功能，相關的資料庫與後續的軟硬體維護等都由服務供應商負責。從本研究的結果來看當供應商負責相關的資料庫與後續的軟硬體維護時，顧客期待得到量身定製專屬形態的服務，而這樣的服務過程中供應商不僅樂於了解顧客對應用軟體的需求，並勇於面對批評與挑戰力求顧客使用客製化應用軟體之滿意程度提昇。從供應端來看面對高度變化的彈性需求尤需具備更高度「彈性」的軟體供應能力以因應顧客需求之變化；從使用者端來看供應商是否具備充份之「彈性」提供滿足公司特性之定製化應用軟體是首要且必要之考量。

再者 PaaS 的服務供應商掌控 10 項衡量項目可掌握整體服務需求達 64%，而其中公司會給使用者客製化的服務、公司能為使用者最佳利益著想、服務人員有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務、服務人員了解顧客的需求、雲端服務供應商具良好聲譽、網站有傳達概念的能力等 6 項高達 78% (0.50/0.64)。PaaS 是服務型的主機平台或虛擬解決方案集合，使用者不用自建硬體主機和作業系統，透過網路即可租用虛擬主機平台。從本研究的結果來看服務策略模組中，服務組合管理流程中「公司會給使用者客製化的服務」項目與策略產出流程中「公司能為使用者最佳利益著想」項目為最重要之衡量項目，當供應商負責硬體主機和作業系統，顧客從網路即可租用虛擬主機，PaaS 的服務供應商已成為顧客企業的一部份，也代表顧客本身去服務其下游的使用者，因此服務供應商需要具備協助顧客進行性能解析、市場定位、及差異化的能力等策略產出，進而促進顧客管理服務組合以最大化其營運價值。換句話說 PaaS 的服務供應商要投注更多的時間、人力與資源在客製化顧客的需求以滿足使用者之期待。

最後 IaaS 的服務供應商運用結果前 14 項衡量項目超過 80% 整體服務需求都可以直接掌握，其中建立良好的客服溝通管道且對於批評有良好的改善執行力、服務人員

有擁有執行業務的專業知識，提供顧客更好的服務、服務報告的適確性、服務合約簽訂後，若服務未準時提供，應有補償動作等 4 項高達 72.5% (0.58/0.80)。IaaS 指的是企業以委外的方式將所需的 IT 架構交由 IaaS 廠商提供。但是隨著新的雲端運算服務和技術逐步進入市場，IaaS 供應商須不斷地升級其硬軟體的基礎設施，顧客亦會因應時勢不斷重新設計需求和重複評估採用雲端運算服務。此外對 IaaS 使用者來說雲端運算服務後端的基礎設施其配置與架構是不可控制的，評估工作應按照特定的準則加以規範 (Budgen et al., 2008; Runeson and Höst, 2009; Li et al., 2013)。而本研究是以 IT 服務管理的最佳實務架構與指導原則 ITIL 為基礎建構雲端運算服務品質的評估機制，回應了過去學者們的建議以特定的準則規範進行服務品質評估。再者對於 IaaS 使用者來說，IaaS 服務供應商的績效是由流程本身和流程、IT 服務、及 IT 基礎架構的改善來持續測量，在持續服務改善清冊中記錄與管理改善的機會，亦回應至本研究之研究結果 IaaS 使用者最為重視服務持續改善模組之七步驟改善流程的三個衡量項目皆是最為受到關注的焦點。

此部份的結果不僅對不同雲端運算服務供應商有所助益，其中特別是小型雲端運算服務供應商助益尤甚，小型雲端運算服務供應商可以透過上述數個衡量項目的控管，運用最少的組織資源，使服務品質的提昇達最大效益。此外對不同雲端運算服務的使用者來說上述衡量項目可為評選雲端運算服務供應商的重要關鍵參考指標。因為服務 (Service) 本身能為企業實現的價值。透過雲端運算服務企業組織可降低資訊服務建構成本，將重心放在核心營運業務上，提升效率及競爭力。本研究提供給雲端運算服務供應商一個全面性、周全完善的考量依據，使得雲端運算供應商服務品質能更有效的被評估，以避免雲端運算服務供應商評估構面偏頗或不足的現象，並提供後續研究者做類似研究時的參考指標的依據。本研究結果不僅可提供雲端運算供應商衡量自身的服務品質，確保雲端運算服務品質能滿足使用者需求，增進雲端運算服務的品質，亦可讓雲端運算服務的使用者作為篩選與採用雲端運算供應商的依據。

三、研究限制與未來研究建議

本研究之主要目的並非實證雲端運算服務的品質評估，而是依據 ITILV3 作為歸納相關服務品質評估的基礎，並依雲端運算服務的特性發展與建構其服務品質評估項目。雖然本研究試圖盡可能嚴謹地進行這項研究，但它可能仍然存在有效性的威脅，解釋或直接使用本研究的結果或結論時應考慮到這些限制。本研究以 ITIL 的架構為基礎進而建構雲端運算服務品質的評估機制。因此，在雲端運算服務品質的評估的機制概念中的任何不準確性可能會為這項研究帶來缺陷。正如前面提到的本研究所採用的 ITIL 架構是一個 IT 服務管理工具，特別是本研究是故意忽略實施評估，即實證機制結果分析的一般過程步驟，例如因素分析或個案研究。究其原因是我們發現，這是很

難直接從不同的雲端運算服務 (SaaS, PaaS, IaaS) 進行品質評估的實證研究。主要原因是來自於雲端運算服務供需雙方，不同 SaaS, PaaS, IaaS 供應商分別提供各式各樣的軟體應用、平台、基礎架構等服務，再者不同 SaaS, PaaS, IaaS 的使用者，因其產業的屬性不同也會有其不同的需求特性。如前言中所述，這個研究機制是探討雲端運算服務品質的評估，而不是評估結果。本研究依雲端運算服務品質特性決定其評估項目，因各項雲端運算服務有其獨特性，因此在評估個別服務時無法皆以相同的標準衡量，此為一限制。本研究報告中提出之評估指標構面及項目，僅為整體雲端運算服務品質之評估通則，亦即所有雲端運算服務品質應包含之共同要素。惟依據不同之雲端運算服務特性，衡量個別服務時應考慮服務特性予以修正命題或是權重。

不同的雲端運算服務供應商或不同產業使用者可依其特性小幅度修改本研究機制，但不可偏廢某些構面、流程或項目，應該完整的使用。期望此研究機制可提供不同雲端服務供應商一良好機制評估自身服務品質並能確保服務的品質符合使用者需求，並作為改善服務品質之依循方向，同時作為使用雲端服務之使用快速篩選雲端運算服務供應商的重要參考依據。更進一步提供未來研究輔之以其他質化或量化的研究，進行驗證不同雲端運算服務品質績效評估與應用於不同產業之實證研究基礎，使本研究機制發揮更大的效能。此外 SaaS : PaaS : IaaS 的市場規模比差異相當大 (Pring et al., 2009)，PaaS 與 IaaS 的使用者，其使用者多半來自企業或研究單位，非一般大眾（謝錫堃與陳柏誠，2012；Li et al., 2013），PaaS 和 IaaS 的本質上相互補充，以滿足雲端運算服務市場的各種要求，未來研究亦可朝 PaaS 與 IaaS 的雲端運算服務品質多加著墨。

Evaluation Mechanism for Service Quality of Cloud Computing Based on ITIL

She-I Chang, Professor, Department of Accounting and Information Technology, National Chung Cheng University

I-Cheng Chang, Associate Professor, Department of Accounting, National Dong Hua University

Chin-Tsang Ho, Adjunct Associate Professor, Department of Accounting and Information Technology, National Chung Cheng University

Hsing-Jung Li, Ph.D., Department of Accounting and Information Technology, National Chung Cheng University

Yi-Hsiu Cheng, Consultant, Deloitte Touche Tohmatsu

Summary

The development of cloud computing has given rise to a new form of competition in the market. Derivative cloud computing services have not only been actively developed and expanded, but have also become the mainstream of IT applications. The service mode that provides innovative cloud computing is bound to become an advantage of enterprises under operation. Organizations will have no idle resources and related expenditure planning and other problems. Moreover, they can enjoy the benefits from economics of scale, including effective cost reduction and control and management of relative risks. However, the tool and mechanism that support and organize the evaluation and planning of cloud computing service quality have not been widely utilized yet. As new cloud computing services and technologies penetrate the market gradually, suppliers should continuously update their software and hardware, and organizations should constantly redesign and reevaluate demands. Previous evaluation results may become outdated quickly. An issue exists in existing assessment studies. Results show that existing studies are not often conducted or reported with quality assessment. Therefore, future assessment should be regulated according to specific criteria.

The Information Technology Infrastructure Library (ITIL) that focuses on process management provides a best-practice infrastructure and guiding principle for IT service management. It emphasizes modularity information management practice and is applied to all information organizations. It contains a set of mechanisms that is widely accepted and utilized. Therefore, this study adopts Gowin's Vee Model to establish the study process (Gowin, 1981; Novak and Gowin, 1984; Novak, 1998, 2002). Literature is employed to investigate SERVQUAL, IS-SERVQUAL, E-Qual Version 4.0, E-S-Qual, E-RecS-Qual, and relative service quality scales. With ITIL as the research foundation and master infrastructure

of inductive analysis, the embryo of cloud computing service quality assessment mechanism is developed and established. For verification, Delphi method is employed to create a questionnaire repeatedly until the experts reached a consensus so as to determine the services suitable for measuring the quality of cloud computing. Therefore, the assessment mechanism of cloud computing service quality modified in this study includes five modules, 19 processes, and 44 measurement items. Lastly, after analytic hierarchy process (AHP) is to confirm the relative weight of measurement items, the assessment mechanism of cloud computing service quality suitable for different cloud service suppliers is established.

The results of AHP reveal that different cloud computing service users focus on different aspects of cloud computing service quality. The result of this study is worth the attention of different cloud computing service suppliers (SaaS, PaaS, IaaS). The result can not only help different cloud computing service suppliers clearly define their positions in the market and enhance their competitive advantages, but can also meet the demands of different cloud computing service suppliers to improve and strengthen their service quality, particularly small-scale cloud computing service suppliers. Small-scale cloud computing service suppliers can control and manage the corresponding measurement items based on the result of this research. They can improve their service quality to maximize benefits by using minimal organizational resources. Thus, they can focus all efforts on the core business to improve efficiency and competition. The result of this research can help cloud computing service suppliers measure their service quality, ensure cloud computing service quality to be able to meet the requirements of users, and enhance cloud computing service quality. It can also be used as a basis for users of cloud computing service to screen and employ cloud computing suppliers.

參考文獻

- 黃鴻程，2006，**服務業關鍵成功因素：實踐取向的實證研究**，台北，台灣：秀威資訊科技。(Huang, Hung-Cheng. 2006. *Critical Success Factors in Services Industry: Practice-oriented Empirical Research*. Taipei, Taiwan: Xiu Wei Information Technology.)
- 經濟部中小企業處，2011，**101 年中小企業白皮書**，台北，台灣：經濟部。(Ministry of Economic Affairs, Small and Medium Enterprise Administration. 2011. *2012 SMEs white paper*. Taipei, Taiwan: Ministry of Economic Affairs.)
- 資訊工業策進會，2010，**ITIL/ISO20000 課程主題館**，http://www.iiiedu.org.tw/ites/portal/ITIL_Series06.htm，搜尋日期：2014 年 11 月 4 日。(Institute for Information Industry. 2010. *ITIL/ISO20000 topics pavilion*. http://www.iiiedu.org.tw/ites/portal/ITIL_Series06.htm. Accessed Nov. 4, 2014.)
- 榮泰生，2011，**EXPERT CHOICE 在分析層級程序法 (AHP) 之應用**，台北，台灣：五南。(Rong, Tai-Sheng. 2011. *Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) with EXPERT CHOICE*. Taipei, Taiwan: Wu-Nan Book.)
- 謝錫堃與陳柏誠，2012，雲端計算，**科學發展**，473 期：64-69。(Shieh, Ce-Kuen, and Chen, Po-Cheng. 2012. Cloud computing. *Science Development*, 473: 64-69.)
- Altaf, F., and Schuff, D. 2010. Taking a flexible approach to ASPs. *Communications of the ACM*, 53 (2): 139-143. doi: 10.1145/1646353.1646389
- Bakakus, E., and Boller, G. W. 1992. An empirical assessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Business Research*, 24 (3): 253-268. doi: 10.1016/0148-2963(92)90022-4
- Barnes, S., and Vidgen, R. 2004. Evaluating the quality of e-business implementation with E-Qual. In Currie, W. (Ed.), *Value Creation from E-Business Models*: 229-252. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann Elsevier. doi: 10.1016/B978-075066140-9/50012-6
- Benlian, A., Koufaris, M., and Hess, T. 2011. Service quality in software-as-a-service: Developing the SaaS-Qual measure and examining its role in usage continuance. *Journal of Management Information Systems*, 28 (3): 85-126. doi: 10.2753/MIS0742-1222280303
- Böhm, K., Leimeister, S., Riedl, C., and Krcmar, H. 2011. Cloud computing—Outsourcing 2.0 or a new business model for IT provisioning?. In Keuper, F., Oecking, C., and Degenhardt, A. (Eds.), *Application Management*: 31-56. Wiesbaden, Germany: Springer-Gabler. doi: 10.1007/978-3-8349-6492-2_2

- Brewster, E., Griffiths, R., Lawes, A., and Sansbury, J. 2010. *IT Service Management: A Guide for ITIL V3 Foundation Exam Candidates*. Swindon, UK: British Informatics Society.
- Brooks, C. 2010. *Cloud computing benchmarks on the rise*. <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/news/1514547/Cloud-computing-benchmarks-on-the-rise>. Accessed Jul. 25, 2014.
- Bryson, N. 1996. Group decision-making and the analytic hierarchy process: Exploring the consensus-relevant information content. *Computers and Operations Research*, 23 (1): 27-35. doi: 10.1016/0305-0548(96)00002-H
- Budgen, D., Kitchenham, B. A., Charters, S. M., Turner, M., Brereton, P., and Linkman, S. G. 2008. Presenting software engineering results using structured abstracts: A randomised experiment. *Empirical Software Engineering*, 13 (4): 435-468. doi: 10.1007/s10664-008-9075-7
- Buyya, R., Yeo, C. S., Venugopal, S., Broberg, J., and Brandic, I. 2009. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25 (6): 599-616. doi: 10.1016/j.future.2008.12.001
- Chandrasekar, A., Chandrasekar, K., Mahadevan, M., and Varalakshmi, P. 2012. QoS monitoring and dynamic trust establishment in the cloud. In Li, R., Cao, J., and Bourgeois, J. (Eds.), *Computing Lecture Notes in Computer Science: Vol. 7296. Advances in Grid and Pervasive*: 289-301. Berlin, Germany: Springer-Verlag. doi: 10.1007/978-3-642-30767-6_25
- Chen, X., Srivastava, A., and Sorenson, P. 2010. Toward a QoS-focused SaaS evaluation model. In Ahson, S. A., and Ilyas, M. (Eds.), *Cloud Computing and Software Services: Theory and Techniques*: 389-407. New Delhi, India: CRC Press. doi: 10.1201/EBK1439803158-c16
- Chou, T. H., and Liu, W. T. 2012. Using SEE and SaaS-QUAL to explore the demand of CRM system. In Bilof, R. (Ed.), *Proceedings of the 2012 International Joint Conference on Service Sciences*: 51-56. Danvers, MA: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: 10.1109/IJCSS.2012.46
- Condon, E., Golden, B., and Wasil, E. 2003. Visualizing group decisions in the analytic hierarchy process. *Computers and Operations Research*, 30 (10): 1435-1445. doi: 10.1016/S0305-0548(02)00185-5
- Cronin, J. J., and Taylor, S. A. 1992. Measuring service quality: A reexamination and

- extension. *Journal of Marketing*, 56 (3): 55-68. doi: 10.2307/1252296
- Deloitte. 2009. *Cloud computing: Forecasting change*. http://public.deloitte.no/dokumenter/2_Cloud_Computing%5B1%5D.pdf. Accessed Nov. 4, 2014.
- DeLone, W. H., and McLean, E. R. 1992. Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3 (1): 60-95. doi: 10.1287/isre.3.1.60
- _____. 2003. The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19 (4): 9-30. doi: 10.1080/07421222.2003.11045748
- Dhar, S. 2012. From outsourcing to cloud computing: Evolution of IT services. *Management Research Review*, 35 (8): 664-675. doi: 10.1108/01409171211247677
- Escobar, M. T., and Moreno-Jime'nez, J. M. 2007. Aggregation of individual preference structures in AHP-group decision making. *Group Decision and Negotiation*, 16 (4): 287-301. doi: 10.1007/s10726-006-9050-x
- Forman, E., and Peniwati, K. 1998. Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 108 (1): 165-169. doi: 10.1016/S0377-2217(97)00244-0
- Gable, G., and Rai, A. 2009. Reconceptualising the information system as a service. In *Proceedings of the 17th European Conference on Information Systems*: 371. Verona, Italy: University of Verona Polo Zanotto.
- Gartner. 2010. *Gartner highlights key predictions for IT organizations and users in 2010 and beyond*. <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1278413>. Accessed Nov. 4, 2014.
- _____. 2013. *Gartner says cloud office systems total 8 percent of the overall office market and will rise to 33 percent by 2017*. <http://www.gartner.com/newsroom/id/2514915>. Accessed Nov. 4, 2014.
- Gowin, D. B. 1981. *Educating*. New York, NY: Cornell University Press.
- Hanafin, S. 2004. *Review of literature on the Delphi technique*. http://www.dcy.gov.ie/documents/publications/Delphi_Technique_A_Literature_Review.pdf. Accessed Jul. 25, 2014.
- Holden, M. C., and Wedman, J. F. 1993. Future issues of computer-mediated communication: The results of a Delphi study. *Educational Technology Research and Development*, 41 (4): 5-24. doi: 10.1007/BF02297509
- Hu, H., and Zhang, J. 2013. The evaluation system for cloud service quality based

- on SERVQUAL. In Lu, W., Cai, G., Liu, W., and Xing, W. (Eds.), *Lecture Notes in Electrical Engineering: Vol. 210. Proceedings of the 2012 International Conference on Information Technology and Software Engineering*: 577-584. Berlin, Germany: Springer. doi: 10.1007/978-3-642-34528-9_60
- Iz, P. H., and Gardiner, L. R. 1993. Analysis of multiple criteria decision support systems for cooperative groups. *Group Decision and Negotiation*, 2 (1): 61-79. doi: 10.1007/BF01384403
- Johnson, J. L. 1976. A ten-year Delphi forecast in the electronics industry. *Industrial Marketing Management*, 5 (1): 45-55. doi: 10.1016/0019-8501(76)90009-2
- Kaufman, L. M. 2009. Data security in the world of cloud computing. *IEEE Security & Privacy*, 7 (4): 61-64. doi: 10.1109/MSP.2009.87
- Kepes, B. 2011. *Understanding the cloud computing stack: PaaS, SaaS, IaaS*. http://broadcast.rackspace.com/hosting_knowledge/whitepapers/Understanding-the-Cloud-Computing-Stack.pdf. Accessed Jul. 25, 2014.
- Lawshe, C. H. 1975. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28 (4): 563-575. doi: 10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x
- Li, Z., Zhang, H., O'Brien, L., Cai, R., and Flint, S. 2013. On evaluating commercial Cloud services: A systematic review. *The Journal of Systems and Software*, 86 (9): 2371-2393. doi: 10.1016/j.jss.2013.04.021
- MacInnes, B. 2012. *Selling the cloud to SMEs*. <http://www.microscope.co.uk/feature/Selling-the-cloud-to-SMEs>. Accessed Jul. 25, 2014.
- María, J., Jiménez, M., Joven, J. A., Pirla, A. R., and Lanuza, A. T. 2005. A spreadsheet module for consistent consensus building in AHP-group decision making. *Group Decision and Negotiation*, 14 (2): 89-108. doi: 10.1007/s10726-005-2407-8
- Mell, P., and Grance, T. 2011. *The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendation of the National Institute of Standards and Technology*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology.
- Myers, B. L., Kappelman, L. A., and Prybutok, V. R. 1997. A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: Toward a theory for information systems assessment. *Information Resources Management Journal*, 10 (1): 6-25. doi: 10.4018/irmj.1997010101
- Novak, J. D. 1998. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Press.

- _____. 2002. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate prepositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86 (4): 548-571. doi: 10.1002/sci.10032
- Novak, J. D., and Gowin, D. B. 1984. *Learning How to Learn*, Cambridge University. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Parasuraman, A., Berry, L. L., and Zeithaml, V. A. 1991. Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Retailing*, 67 (4): 420-450.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L. 1985. A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49 (4): 41-50. doi: 10.2307/1251430
- _____. 1988. SERVQUAL: A multi-item scale for measuring consumer perception of service quality. *Journal of Retailing*, 64 (1): 12-40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Malhotra, A. 2005. E-S-QUAL: A multiple-item scale for assessing electronic service quality. *Journal of Service Research*, 7 (3): 213-233. doi: 10.1177/1094670504271156
- Pitt, L. F., Watson, R. T., and Kavan, C. B. 1995. Service quality: A measure of information system effectiveness. *MIS Quarterly*, 19 (2): 173-188. doi: 10.2307/249687
- Pring, B., Brown, R. H., Frank, A., Hayward, S., and Leong, L. 2009. *Forecast: Sizing the cloud; understanding the opportunities in cloud services*. https://img2.insight.com/graphics/uk/content/microsites/cloud/forecast_sizing_the_cloud_un_166525.pdf. Accessed Jul. 25, 2014.
- Prodan, R., and Ostermann, S. 2009. A survey and taxonomy of infrastructure as a service and web hosting cloud providers. In *Proceedings of the 2009 10th IEEE/ACM International Conference on Grid Computing*: 17-25. Danvers, MA: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: 10.1109/GRID.2009.5353074
- Ramanathan, R., and Ganesh, L. S. 1994. Group preference aggregation methods employed in AHP: An evaluation and an intrinsic process for deriving members' weightages. *European Journal of Operational Research*, 79 (2): 249-265. doi: 10.1016/0377-2217(94)90356-5
- Runeson, P., and Höst, M. 2009. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14 (2): 131-164. doi: 10.1007/s10664-008-9102-8
- Saaty, T. L. 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15 (3): 234-281. doi: 10.1016/0022-2496(77)90033-5

- _____. 1989. Group decision making and the AHP. In Golden, B. L., Wasil, E. A., and Harker, P. T. (Eds.), *The Analytic Hierarchy Process: Application and Studies*: 59-67. Berlin, Germany: Springer-Verlag. doi: 10.1007/978-3-642-50244-6_4
- _____. 1990. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- _____. 1994. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- _____. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1 (1): 83-98. doi: 10.1504/IJSSCI.2008.017590
- Van Dyke, T. P., Kappelman, L. A., and Prybutok, V. R. 1997. Measuring information systems service quality: Concerns on the use of the SERVQUAL questionnaire. *MIS Quarterly*, 21 (2): 195-208. doi: 10.2307/249419
- Webster, C. 1989. Can consumers be segmented on the basis of their service quality expectations?. *Journal of Services Marketing*, 3 (2): 35-53. doi: 10.1108/EUM0000000002485
- Xiong, K., and Perros, H. 2009. Service performance and analysis in cloud computing. In Zhang, L. J. (Ed.), *Proceedings of the 2009 IEEE Congress on Services*: 693-700. Danvers, MA: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: 10.1109/SERVICES-I.2009.121
- Zeithaml, V. A., Parasuraman, A., and Malhotra, A. 2002. Service quality delivery through web sites: A critical review of extant knowledge. *Academy of Marketing Science*, 30 (4): 362-375. doi: 10.1177/009207002236911
- Zheng, X., Martin, P., and Brohman, K. 2013. Cloud service negotiation: A research roadmap. In *Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Services Computing*: 627-634. Danvers, MA: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: 10.1109/SCC.2013.93

附錄一 ITIL V3 25 個流程之詳細操作型定義

策略產出	長期的成功是要靠經驗的累積，ITIL 提出三策略性因素，或稱積木 (building blocks)：市場定位，指的是組織在市場上的立基點與定位；性能解析 (performance anatomy) 是關於服務提供商的文化與組織的特性，提供何種價值和心態；差異化的能力 (distinctive capabilities) 代表的是不容易被複製的競爭能力，也是勝出競爭者的所在。
IT 財務管理	負責資訊服務提供商的預算、會計與計價的功能與流程，目標是量化服務成本，並提供符合成本效益的 IT 服務。
服務組合管理	根據各種服務所能提供的營運價值，決定提供何種服務組合，並且管理服務的組合，達到營運價值利益最大化。
IT 需求管理	了解客戶對服務的需求，並提供 IT 容量 (Capacity)，以符合這些需求。
服務分類管理	建立與管理正確的服務目錄，確保各項服務目錄正常進行。
服務等級管理	負責協商服務等級協議 (Service Level Agreement(SLA) Management) 的流程，並確保這些協議能夠達成。在可接受的成本下，讓資訊服務提供商跟資訊使用者達成共識，並透過協議、監控與報告來維護和促進資訊服務的品質。
容量管理	了解 IT 服務的性能與容量的活動。例如收集、紀錄並分析每項 IT 服務使用的資源、時間跟使用方式，以供容量計畫使用。目標是為了在營運時，能夠與 IT 資源之間取得平衡，確保在任何情況下，資訊服務提供商都能正常且有足夠能力滿足使用者目前或未來的資訊服務。
可用性管理	負責確保 IT 服務能夠以成本效益和即時的方式滿足現有和未來的業務可用性需要的流程。可用性管理定義、分析、規劃、測量、和改善 IT 服務可用性的所有層面，並且確認所有 IT 基礎架構、流程、工具、角色等適用於與同意服務水準目標有關的可用性。
服務持續性管理	確保 IT 服務提供商至少能提供當初彼此協議的最基本服務的等級，降低風險道可接受的程度，並確保一旦發生服務異常，是否有計畫能迅速完成復原 IT 服務。
資訊安全管理	保護 IT 基礎架構，避免未經授權的使用，確保組織資產、資訊、資料和 IT 服務之機密性、完整性和可用的流程。
供應商管理	負責確保與供應商簽定的所有合約都能支援企業的需要，而且這些供應商都有履行合約中的承諾。
變更管理	控制 IT 基礎架構元件的變更，包含變更系統設定等。變更管理的目標是透過標準化的程序與方法，有制度地處理變更，讓系統變更能更有效率、有效果的執行。
服務資產與組態管理	資產可以是以下任一種的型態：管理、組織、流程、知識、人員、資訊、應用程式、基礎架構、或財務資本。而服務資產與組態管理乃定義及記錄所有 IT 資產，包括顧客、SLAs、影體與軟體等，透過控管以確保資訊的正確性。而資產指的是任何的資源或能力。服務提供者的資產包括服務中任何對服務遞送有貢獻的部份。
知識管理	負責分享觀點、想法、經驗、及資訊，同時確保其能夠在適當的時間和地點是可用的流程。知識管理流程藉由減少重新發現知識的需要，能夠協助已知決策並且提供效率。
發行與部署管理	負責規劃、排程、及控制發行的建立、測試、和部署、以及保護現有服務完整性並同時提供營運所需新功能的流程。
服務確認與測試	負責確認與測試一個新的或被變更的 IT 服務的流程。服務確認與測試確保 IT 服務符合其設計規格，並且將符合營運的需要。

服務發佈接受度 檢測	計畫在線上環境中，IT 服務、發行、流程的有限部署。試驗運作是以降低風險、獲得使用者意見回饋與驗收為目的。
變更評估	負責對一個新的或變更的 IT 服務進行正式評估的流程，以確保風險得到管理，並幫助決定是否授權此變更。
服務台	為服務提供者與使用者之間的單一聯絡窗口，服務台管理事故與服務需求，並與使用者溝通，主要負責協助使用者盡快恢復 IT 服務的正常使用。
事件管理	事件通常意指 IT 服務、組態項目或監視系統工具所發出的警訊或相關通報項目。事件管理負責在生命週期中管理事件的流程。事件管理是 IT 維運的主要活動之一。
事故管理	事故管理的目標乃是在 SLA 承諾範圍內，盡快恢復 IT 服務，讓使用者可回到正常使用的狀態，降低企業營營運的衝擊。此流程的重點是盡快解決問題，而不是找出事故發生的根源。
需求滿足	需履行所有服務需求生命週期的流程
問題管理	對造成 IT 服務異常的問題進行分析，找到問題的根本原因。此流程的重點才是追溯問題發生的真正原因，以避免類似的問題再次發生。
存取管理	負責允許使用者使用 IT 服務、資料或其他資產。存取管理僅讓經授權的使用者存取或修改資產，以協助保護資產的機密性、完整性和可用性。為貫徹了資訊安全管理政策亦被稱為權限管理或是身份識別管理。
七步驟改善流程	負責定義和管理需要鑑別、定義、收集、處理、分析、呈現、及實施改善步驟的流程。為了提高效率、有效性、及成本效益，IT 服務提供者的績效是由流程本身和流程、IT 服務、及 IT 基礎架構的改善來持續測量。改善機會被記錄和管理於持續服務改善清冊中。

作者簡介

張碩毅

澳洲昆士蘭科技大學資訊系統管理博士，目前任職於國立中正大學會計與資訊科技學系教授。現任國立中正大學管理學院副院長暨 AACSB 執行長、中華民國電腦稽核協會常務理事暨電腦稽核期刊主編、勞動部勞力發展署品質評核系統 (TTQS) 評核委員、國際資訊系統學會台灣分會 (TWAIS) 理事與國際華人資訊系統學會 (ICISA) 副會長。主要研究領域為企業資源規劃、組織 e 化效益評估、IT 治理與電腦稽核、質性研究方法與應用等。

張益誠

目前任職於國立東華大學會計學系副教授。主要研究領域為資訊系統稽核與治理。

何晉滄

國立中央大學企業管理學系博士，目前任職於科技部南部科學工業園區管理局副局長，國立中正大學會計與資訊科技學系兼任副教授。曾任經濟部中小企業處主任秘書、勞動部跨國勞動力協商諮詢小組委員、財團法人中衛發展中心常務董事、財團法人台灣電子檢驗中心董事。現亦擔任經濟部小型企業創新研發計畫 (SBIR) 及教育部大專畢業生創業服務計畫 (U-Start) 審查委員。主要研究領域為中小企業管理、創業管理及電子商務營運模式等。

* 李幸蓉

國立中正大學會計與資訊科技學系博士。目前任職於國立花蓮高級農業職業學校資料處理科，主要研究領域為資訊科技治理之組織績效與評估、企業資源規劃、ERP 系統風險管理與績效評估、與會計資訊系統。

鄭伊秀

現職為勤業眾信會計師事務所顧問。國立中正大學會計與資訊科技學系碩士。主要研究領域為雲端運算服務品質評估及電腦稽核。

本研究為科技部專題研究計畫（計畫編號：NSC 102-2410-H-194-105-MY2）之部分研究成果。作者衷心感謝兩位匿名審查委員、「服務科學：創新、設計、管理、永續經營、與競爭力」專題評論人以及領域主編之寶貴意見。

* E-mail: limo.preempt@gmail.com