

雲端運算與交通運輸

會員：陳惠國

雲端運算是這幾年來非常熱門的電腦應用領域，其主要的觀念為將近端伺服器的儲存、運算功能集中在遠端（或稱之為雲）的超級電腦或貨櫃型電腦上，終端用戶（或稱之為端）隨時可以透過網際網路，以付費的方式使用遠端電腦設備的儲存、運算功能，而不需自行添購、更新電腦伺服器設備，也毋須負擔資訊技術人員的人事費用。若以車輛的持有與使用來做個比喻：個人電腦就如同私人汽車一般，每個人都必須負擔車輛的購置、維修與更換成本；而公司或單位的電算中心，就類似出租汽車一般，雖然不必馬上負擔購置成本，但仍需分擔平均使用成本；至於雲端電腦設備，則有如計程車一般，只有在使用時才需付費。這種使用型態與我們平常使用的水電公用設施完全一樣，就是將發電廠或自來水場設置在遠端，而在用戶端只有在打開開關使用時才開始計費，關閉開關時則自動停止計費。

一般說來，雲端運算的架構大致可以分為三層：最底層的基礎設施（infrastructure），包括主機、光纖、硬碟等設備；中層的作業平台（platform），包括作業系統與程式開發等；以及最上層的應用服務（application, process and information）。這種資源集中式的系統架構，具有類似供應商管理庫存系統（VMI）的優點，即以集中控管使用資源的方式，互相抵銷個體在尖峰時所產生的「求過於供」或離峰時所產生的「供過於求」的問題，從而使得電腦資源的平均使用效率達到最高。綜合言之，雲端運算之所以會日益普及，主要是因為具體三種特性所致：

1. 電腦資源使用的彈性（scalability）：雲的設施可以應付終端用戶尖峰與離峰的使用需求。
2. 電腦資源使用的即時性（instant）：用戶只要連上網際網路就可以馬上使用雲的豐富電腦資源，無須暖機或花時間等待。
3. 電腦設備成本的節省（save money）：所有的電腦設備基礎設施投資或維修，以及大部分的開放碼程式均由雲基地提供，用戶無需投資硬體設備甚至無需自備軟體系統。

由於雲端運算前景看好，因此美國各大電腦資訊公司，例如：Google、Amazon、Apple、Cisco、Microsoft、IBM、Yahoo、Oracle、HP、Dell 以及 Sun 等，紛紛投身進入是項領域。亞洲國家為了在這場競爭中取得領先地位，並擺脫美國資訊科技大廠的壟斷，也積極的投入大量資源，進行系統開發。目前南韓已獲得初步成果，他們與 Cisco 公司合作，在仁川機場附近的松島開發出應用雲端運算的智慧城市。而中國大陸的產業政策也非常明確，其工信部副部長婁勤儉以及高科技創投之父，現為中國寬帶資本董事長田溯寧也多次指出雲端運算將是中國下一個階段最重要的策略產業之一，並已經開始在北京臨近清華大學與中關村的亦莊打造一個龐大的雲基地，並認為中國與台灣共同合作，才可以截長補短創造鉅大利基。至於台灣方面，資訊產業界在趨勢科技張明正（曾邀集台灣中華電信、中國移動、日本 NTT、南韓 SK Telecom、香港電信營科等五大電信龍頭在北京舉辦雲端圓桌論壇，積極培養國內雲端運算種子人才，並曾藉由雲端運算技術之協助在越南做到一年種植 7000 萬顆樹的記錄）、廣達電腦林百里（為台灣雲端運算之先驅，強調雲端運算是廣達未來 10 年的發展重點）、工研院雲端運算科技中心主任闕志克（原任紐約石溪大學教授及全球第四大軟體公司賽門鐵克的研究總監，認為如果雲端是台灣的威脅，那麼，台灣唯一的機會，就是循著 Google 已走出的成功之路，配合台灣深厚的電腦硬體技術，打造台灣在全球資料中心的影響性地位。）、鴻海郭台銘（確定將在高雄設立鴻海集團的數據中心、雲基地）等人的鼓吹與推動下，台灣的雲端運算產業也開始萌芽。此外，由工研院、資策會、中華電信等業界聯合發起的「台灣雲端運

算產業聯盟」，也已於 2010 年 4 月 8 日正式成立。相信在這些傑出企業的領導之下，雲端運算產業可望成為繼李國鼎先生推動的半導體產業之後，再創造台灣另一個 30 年的經濟榮景。

目前雲端運算在各個產業的實務應用逐漸普及，包括德意志銀行建置的測試雲、南韓 SK 公司的電信服務、中國無錫的雲端資訊服務，以及教育文創、醫療服務等在內。但雲端運算是否可以應用到交通運輸領域呢？這個問題不容易回答，台灣 IBM 公司藍緯民經理，應邀出席一場國內有關雲端運算的「前瞻論壇」演講中，曾提到當企業考慮擁抱雲端時必須先試著回答以下的重要問題：

1. 雲端運算是否適合我們企業？
2. 如何踏出採用雲端運算的第一步？
3. 如何訂出適合我們企業的雲端運算策略？
4. 哪些業務及資訊應用領域適合考慮雲端運算？
5. 企業如何藉由雲端運算應用與服務來標準化業務流程？
6. 企業如何加速企業創新速度？雲端運算可以幫的上忙嗎？
7. 我們可透過雲端運算來創造哪些商業價值？
8. 哪些雲端服務與我們企業是相關的？
9. 哪些業務服務是我們可以考慮移轉到雲端的？
10. 我們的應用系統架構是否已經準備好要移轉到雲端環境中？
11. 如果移轉到雲端環境，我們可以有多少預期效益與成本節省？
12. 我們的雲端轉型藍圖為何？

也就是說在進行可行性評估之前，不宜貿然引進雲端運算，因為如果時機 (timing) 沒抓準 (不論是過早或太晚)，所造成的金錢、時間損失是相當可觀的。前不久，筆者的博士指導教授 David Boyce 曾經提到在運輸規劃的領域，個別的研究學者已經不再需要自行撰寫演算法程式了。(Transportation planning field has passed the point at which each individual researchers can code their own versions of published algorithms.) 這段話間接指出運輸規劃的演算法程式已經是屬於雲端運算中第三層架構 software-as-a-service (SaaS) 的應用範圍了。事實上，運輸規劃相關演算法所使用的標準測試網路，很早以前就已經應用雲端運算的功能了。在以色列 Ben Gurion 大學任教的 Bar-Gera 教授在幾年前就已收集彙總各式各樣的標竿測試路網，並儲存在遠端公共網站供大眾使用了 (有關測試路網及獨立程式軟體的相關網站，可參見拙作「運輸規劃與網路」專書第十章)。

由於現有文獻中並未提到如何將雲端運算應用在交通運輸領域，筆者不揣淺陋，在此僅粗略的指出未來可能的發展方向如下，至於研究方向是否真正可行，仍有待進一步的探討。

1. 交通資料的儲存與共用系統；
2. 運輸規劃相關演算法的大型網路測試；
3. 都市交控系統；
4. 車輛導引資訊的產生與應用系統；
5. 計帳式的電子收費系統；
6. 商用車輛的途程規劃與資訊交換系統；
7. 台灣大車隊的空中排班系統。

最後要特別提醒的是雲端運算並非萬靈丹，其目前使用上仍有存在許多問題，例如資訊安全、可信賴度以及系統架構壟斷的問題，都仍存有相當大的疑義。此外，也不見得每一個應用系統都非得使用雲端運算不可。但無論如何，雲端運算總是一個新的議題值得我們更深入討論，本文內容仍有許多不成熟之處，在此拋磚引玉，希望能夠引發同行更大的迴響，藉此機會討論出適合雲端運算在台灣交通運輸界的研究方向。（作者為國立中央大學土木系運輸組教授）