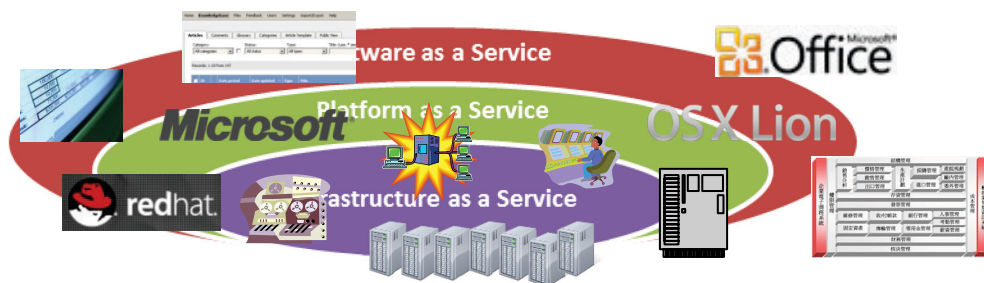


## ● 雲端運算的三個層次

最近的台灣很“雲端”。國內外許多大廠，像惠普、鴻海、日本 NTT、...等等都爭相在台灣設立雲端運算中心或資料中心 (宋健生，2011；顏瑞田，2011；詹子嫻，2011)。那到底什麼是雲端運算？本文就三個經常被人們提及的三個層次來說明它的概念。

不過，在開始說明雲端運算的三個層次之前，我們先看看自己目前正在使用的個人電腦。基本上，我們會先看到硬體，像是螢幕、鍵盤、主機，還有主機箱裡面一堆的零件，例如：CPU、RAM、硬碟、網路卡、...等等。再來就是。不過，除了作業系統之外，我們平常應該還會使用一些應用系統，像微軟 Office 的 WORD 跟 EXCEL，或是公司從外面買進來或著自行設計開發的財會系統、工時系統、生產系統、...等等，這些都屬於軟體的範圍。

而我們現在經常在報章雜誌上看到，用來描述雲端運算的三個層次，如圖一所示，其實就跟上面的分類概念是一樣的。目前，許多人稱呼雲端運算類型的說法，硬體的部份，就稱為基礎建設 (Infrastructure)；而軟體的部份，則又區分為平台 (Platform) 跟軟體 (Software) 這兩塊。Platform 其實就是我們會使用到的作業系統，而 Software 則是指應用系統的部份，說明請參考表一。所以，如果我們到維基百科上找「雲端運算」的話，可以在「體系架構」一節中看到三個層次：Infrastructure as a service (IaaS)、Platform as a service (PaaS)，以及 Software as a service (SaaS)。李智樺 (2011) 將 IaaS 稱為「提供基礎架構的雲端服務」，將 PaaS 稱為「平台即服務」，而 SaaS 則是「軟體即服務」。



圖一 雲端運算三個層次的簡易示意

對 IaaS 而言，其實就是提供硬體資源給客戶，包括：運算、儲存、網路、...等等資源。所以，我們可以把雲端運算中心它想像成是一個大型機房跟儲存著巨量資料的資料中心，使用者需要透過網路連入雲端運算中心並使用它提供的硬體資源。PaaS 則是雲端運算的中層服務，目的是提供使用者一個作業系統平台與應用系統開發平台，讓應用系統開發人員可以直接在這個平台上撰寫程式並對外提供服務 (王玉潔，2010)。最後一個是 SaaS，這其實很像之前「應用服務提供商」(Application Service Provider, ASP) 的運作概念，在雲端中會有許多資訊公司佈署自己設計開發的應用系統，讓使用者依照自己的需求去選擇使用適合的應用系統，計價方式則以使用量或月租方式為主。所以，SaaS 的好處就在於替使用者節省自行採購或設計開發，以及後續維護與管理的成本。

表 1 從個人電腦到雲端運算，以及不同層次雲端運算的相關技術或應用

類別	個人電腦	雲端運算	相關技術或應用
硬體	像是螢幕、鍵盤、主機，還有主機箱裡面一堆的零件，例如：CPU、RAM、硬碟、網路卡、...等等。	Infrastructure as a service (IaaS) 「提供基礎架構的雲端服務」 ----- 提供硬體資源給客戶，包括：運算、儲存、網路、...等等資源。	安全的使用環境、運算機能、儲存機能、網路環境技術
軟體	作業系統，例如大部份人都在用的 XP。	Platform as a service (PaaS) 「平台即服務」 ----- 提供使用者一個作業系統平台與應用系統開發平台，讓應用系統開發人員可以直接在這個平台上撰寫程式並對外提供服務。	使用者線上完成創建、測試與佈署服務系統的開發工作，同時提供使用者自主組態平台環境，以及能快速便利地調校安全或對外服務的相關設定
	應用系統，像微軟 Office 的 WORD 跟 EXCEL，或是公司從外面買進來或著自行設計開發的財會系統系統、生產系統、...等等都屬於軟體的範圍。	Software as a service (SaaS) 「軟體即服務」 ----- 許多資訊公司在雲端中佈署自行設計開發的應用系統，讓使用者依照自己的需求去選擇使用適合的應用系統，計價方式則以使用量或月租方式為主。	提供完善的應用軟體，以及怎麼讓更多使用者看到自己設計開發的應用軟體怎麼界接其他廠商提供的軟體等問題

資料來源：本研究

依據上面三個層次的概念，美國國家標準與技術研究院 (National Institute of Standards and Technology, NIST) 給「雲端運算」一個定義，"Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction." 所以，我們可以說「雲端運算」是一個透過網路存取的資源池，它能夠讓使用者便利彈性的依據需求向服務供應商取得所需的硬體或軟體資源。

從特色來看，雲端運算具備了五個特點，包括：隨需求自助式服務 (On-demand Self-service)、多元網路接取 (Broad Network Access)、資源池存取模式 (Resource Pooling)、快速且具彈性 (Rapid Elasticity)，以及可量測服務使用狀況 (Measured Service)，分別描述如下 (Smith, 2011；許劍，2010)：

(1)On-demand Self-service：指使用者可以根據自己的需求，透過網站去設定自己需要的軟體資源，而不需要透過服務供應商的技術人員或是銷售人員。

(2)Broad Network Access：使用者存取雲端運算軟體資源時，都會透過登入網站去做設定跟確認。所以，只要使用者用的設備可以連接網路，就可以透過網站提供的功能去做相關的設定。

(3)Resource Pooling：因為是資源共享的機制，雲端運算提供的軟體資源會被所有使用者共享共用。而且，因為是「池」的概念。所以，軟體資源可能分散在不同的地方，雲端運算系統必須能依據使用者需求配置閒置的軟體資源。

(4)Rapid Elasticity：因為是資源池的應用，而且又是 self-service 的使用環境，所以，使用者

可以隨時就業務需求去動態且及時的取得或釋放軟硬體資源。

(5)Measured Service：雲端服務提供者會隨時監控使用者目前資源使用的狀況，以便計算使用者應該要支付多少費用。

雲端運算爲了滿足上述特點，IaaS 服務廠商必須建置一個管理良好的機房環境，提供安全的使用環境、高速的運算機能、大量的儲存機能，以及寬頻質優的網路環境。另外，就是虛擬化技術 (virtualization)。憑藉 virtualization 技術，IaaS 廠商才能實現動態配置軟硬體資源的理想環境，有效提高各項資源的使用效率從而降低成本。PaaS 服務廠商需要提供一個穩定的作業環境，讓使用者線上完成創建、測試與佈署服務系統的開發工作。另外，也需要讓使用者自主的組態平台環境、快速便利地調校安全或對外服務的相關設定。SaaS 服務廠商則是提供完善的應用軟體供使用者選用 (Williams, 2010)。目前，最常被提及的例子就是 Google mail 或是 Salesforce.com 的 CRM (戴佳慧, 2010; 林怡辰, 2006)。所以，對 SaaS 廠商而言，最重要的問題應該會是怎麼讓更多使用者看到自己設計開發的應用軟體，或是怎麼有效地界接由其他廠商所提供的軟體等問題。

由上可知，雲端運算包含了硬體與軟體兩個層面，從最基本的基礎設施、作業系統及軟體開發平台，一直到使用者端的應用軟體都算是雲端運算的範疇。透過 Internet，廠商可以隨時提供可動態配置及彈性的資訊資源，節省了使用者自建資訊維運環境所需的成本。同時，也爲許多中小型資訊服務廠商提供許多新商機與服務模式。

(本文由國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心朱曉萍 研究員、賴明豐 副研究員、樊晉源 副研究員、鄭惠君 助理研究員 提供)

#### 參考文獻

1. 宋健生 (2011/10/24). 「日本 NTT 爭取中市雲端 BOT」, 經濟日報, 取文網址：  
<http://udn.com/NEWS/FINANCE/FIN3/6670648.shtml>
2. 顏瑞田 (2011/10/20). 「鴻海高軟設雲端中心」, 工商時報, 取文網址：  
[http://www.chinesedaily.com/home\\_detail.asp?no=c1027931.txt&lanmu=T07&readdate=10-20-2011](http://www.chinesedaily.com/home_detail.asp?no=c1027931.txt&lanmu=T07&readdate=10-20-2011)
3. 詹子嫻 (2011/10/19). 「HP 搶亞太雲端，台供應鏈補」, 工商時報, 取文網址：  
<http://news.chinatimes.com/tech/171706/122011101900360.html>
4. 維基百科. 「雲端運算」, 取文網址：  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E9%81%8B%E7%AE%97>
5. 李智樺 (2011). 「雲端運算 Windows Azure」, 取文網址：  
<http://www.mentortrust.com/events/20110311%E4%BC%81%E6%A5%AD%E7%9A%84%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E9%81%8B%E7%AE%97%E5%8F%AF%E4%BB%A5%E5%BE%9E%E5%93%AA%E8%A3%A1%E5%81%9A%E8%B5%B7.pdf>
6. 王玉潔 (2010/12/6). 「雲端運算是什麼? 『平台即服務』資料通通丟上網」, 電子商務時報, 取文網址：<http://www.ectimes.org.tw/Shownews.aspx?id=101206000514>
7. 維基百科. 「Software as a service」, 取文網址：  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_as\\_a\\_service](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_service)

8. Mell P and Grance T (2009). 「The NIST Definition of Cloud Computing」, NIST Information Technology Laboratory, 取文網址：<http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15.pdf>
9. Smith L (2011/03/10). 「IaaS PaaS SaaS 三者之間界限正趨於模糊」, IT168, 取文網址：<http://cio.it168.com/a2011/0310/1164/000001164334.shtml>
10. 許劍 (2010/06/24). 「分析 IaaS、PaaS、SaaS 的主要應用趨勢」, 机房 360, 取文網址：<http://www.jifang360.com/news/2010624/n39917406.html>
11. Williams MI (2010). 「A Quick Start Guide to CLOUD COMPUTING」, p.11, London: Kogan Page.
12. 戴佳慧 (2010). 「美國政府部門計畫將 Email 移到 Google 雲端平台」, 數位時代. 取文網址：<http://www.bnext.com.tw/focus/view/cid/103/id/16697>
13. 林怡辰 (2006). 「Salesforce.com 進軍台灣 本地業者冷靜以待」, ZDNet.com.tw. 取文網址：<http://www.zdnet.com.tw/news/software/0,2000085678,20108227,00.htm>