

新北市政府 101 年度自行研究報告

淺談雲端運算技術

研究單位：新北市中和地政事務所

研究人員：黃美芳

研究期程：101 年 1 月 1 日至 9 月 30 日

新北市政府 101 年度自行研究成果摘要表	
計畫名稱	淺談雲端運算技術
期程	自 101 年 1 月 1 日至 101 年 9 月 30 日
經費	無
緣起與目的	近年來常在媒體報章雜誌上看到雲端運算技術之相關報導，政府及資訊廠商也相繼投入雲端中心之規劃建置，雲端技術隱然成為未來電腦發展之重要趨勢，因此身為資訊人員有必要對雲端技術有所認知，並就其未來發展有相關了解及探討。
方法與過程	一般來說，雲端服務分為三個層次：基礎設施即服務(IaaS)、平台即服務(PaaS)和軟體即服務(SaaS)，亦即提供使用者作業平台、API 工具和應用程式來使用的服務。本研究將就其牽涉的技術面、數位生活應用面(如各家廠商開發之各種雲端服務)，及其可能衍生的資安問題等，提供相關研究，期以掌握「雲」之多樣性及後續發展。
研究發現及建議	1. 綜觀有關雲端運算之運用，建議本市各機關單位可先朝虛擬環境之私有雲機房建置來作為導入雲端服務的第一步，藉由 IaaS、虛擬環境 HA 的叢集機制及 DRS 分佈式資源排程器機制的運作，可強化機房運作的穩健性，大大減輕機房資訊人員之管理工作，並真正達到服務不中斷的目標。 2. 至於機關提供民眾資訊查詢等服務建議可採公有雲方式，以避免過多連線查詢造成網站癱瘓。如 10 月 16 日剛剛上線的「不動產交易實價查詢服務網」，連日來因民眾踴躍的查詢熱潮造成網站癱瘓，地政司緊急規劃於 11 月 16 日前將實價登錄系統掛上雲端，避免更多的查詢潮再引發「塞車」。
備註	

目錄

壹、	前言	5
貳、	雲端運算介紹	7
一、	雲端運算的定義	7
二、	新雲端時代	7
三、	雲端運算的 3 種服務型式：IAAS、PAAS 和 SAAS	10
1.	IaaS(基礎設施即服務).....	10
2.	PaaS(平台即服務).....	12
3.	SaaS(軟體即服務).....	12
四、	2 大關鍵技術：虛擬化(VIRTUALIZATION)技術與分散式運算 (DISTRIBUTED COMPUTING)技術	14
1.	虛擬化技術.....	15
2.	分散式運算.....	16
五、	5 種雲端運算的特徵	17
六、	雲端運算之優缺點	18
參、	雲端導入與建置現況	20
一、	AMAZON 雲端建置情形	20
二、	SALESFORCE 雲端建置情形	20
三、	APP 下載冠軍 CUBIE MESSENGER 介紹.....	21
四、	VMWARE 介紹	21
五、	CITRIX 介紹.....	22
六、	政府雲	23
肆、	雲端運算的安全挑戰	25
一、	雲端資安事件	26
1.	Amazon 雲端服務大當機事件	26
2.	Dropbox 病毒風波	27

3. 日本雅虎子公司誤刪代管資料.....	27
二、 7 個評估 SAAS 服務應考慮的安全議題.....	28
三、 7 大安全威脅	28
伍、 結論.....	30
陸、 參考文獻.....	32

壹、前言

近來從書報新聞中聽聞雲端運算的相關報導越來越多，但其實也可能早已天天使用而不自知，像是社交平台Facebook，或是上傳照片到網路上的免費空間供分享，用 Gmail 傳送郵件，都可算是雲端運算，因為所用的程式與資料並不存放在個人電腦，而是集中在遠方的資料中心和磁碟空間，絕大多數人都不知道資料中心在哪裡，只知道只要連上網路，隨時都可取用網路上的資源，彷彿是從天空某個地方飄降下來，而戲劇化的命名為雲端（Cloud），也著實為這新奇技術增添些許趣味。¹

Amazon 是目前最大的雲端公司，在銷售淡季把多餘的運算資源租借供外界使用；Facebook 是另一家雲端公司，連上網站之後立即顯示個人的社交互動資料；而 Dropbox 是筆者近來分享照片的免費空間；至於電子郵件服務 Gmail，儲存全部的郵件供以後查詢。

這些年來無論是個人桌上型電腦或筆記型電腦從上千美元下降到幾百美元，硬體設備價格急速下降，但 OS 並沒有隨著降價，相對成為價格結構的重大比例，Google OS 宣稱免費，必然使個人電腦的價格大幅下降。另外隨著寬頻網路的普及，幾近隨時隨地都可以連上網路，如果需用的軟體能隨時自網路下載，所建構的資料能隨時上網存取，那個人電腦就不必有儲存功能，只剩一個空殼子，Google OS 正是朝這個方向發展。²而所謂的虛擬桌面和虛擬程式概念應是源自於此吧！

圖一所顯示的即是雲端運算的概念，人們透過可上網之設備，運用雲端伺服器的資源，包括處理器、記憶體和磁碟空間等，執行各式各樣的雲端程式，而這些程式供應商則可因此而向使用者收費，這大概是雲端最簡易的概念吧！

¹ 摘錄自 Peter's 科技，<http://www2.hchs.hc.edu.tw/blog/post/2/1169>

² 摘錄自 udn 數位資訊：Google 要大家飛進雲端，那福忠，2009/7/13
http://mag.udn.com/mag/digital/printpage.jsp?f_ART_ID=203386



Cloud Computing

Having secure access to all your applications and data from any network device

《圖一》雲端運算圖解

貳、雲端運算介紹

以下就幾個面向來介紹雲端運算：

一、雲端運算的定義

根據美國國家標準與技術研究院(NIST)於 2011 年 1 月提出以下有關雲端運算的定義：一種能透過無所不在的網路，以便利且隨選所需的方式存取共享式運算資源池(例如網路、伺服器、儲存空間、應用程式與服務)的運作模式，運算資源的提供只需要最少的管理作業與供應商涉入，就能快速配置與發布運算資源。

二、新雲端時代

自從Google在 2006 年以雲端運算描述其服務之後，雲端運算就迅速在資訊業界掀起了一股熱潮，每家資訊廠商幾乎是言必稱雲端運算。近年來，科技業者爭先恐後搶攻「雲端運算(Cloud Computing)」商機，不免令人有霧裡看花或過份炒作之感。但歷經 2008 年金融海嘯危機以來，全球企業在IT預算嚴重不足情況下，捨棄了傳統自建資訊系統的作法，轉而採用按照使用量付費的雲端運算服務，像是Salesforce的CRM服務、Google Apps之類的SaaS軟體服務，或是Amazon Web Services之類的虛擬伺服器與儲存服務都大為風行，結果雲端運算不僅沒有成為泡沫，反借助金融海嘯而扎根了。³

歷經這幾年下來，雲端運算持續推向產業前線，已經採用或計劃引進此一新興概念的政府機構和企業不計其數，且相關的創新應用持續推出中。社群網路、影音串流及各式協作工具，正在企業內部網路的防火牆內蓬勃成長。許多知識經濟工作者，尤其是研發人員，早已透過網路應用程式，和世界各地的同儕協同合作。

³ 摘錄自 iThome 雜誌：新雲端時代，2011/7/5，<http://www.ithome.com.tw/>

另外，Web 2.0 的互動和即時溝通技術，也帶給雲端運算極大的動力，讓它能運用企業現有的架構，在短短幾分之一秒內，便處理龐大資訊，滿足執行網際網路應用時，對於運算效能的高度需求。

根據Info-Tech研究集團的分析，多數電腦伺服器運作時只用一至二成的系統資源，相較之下，雲端運算平台可集中資源，適時向上或向下擴充，節省可觀的能源及營運成本。⁴

有關企業界雲端建置案例，如中國人壽將臺北機房 200 臺 x86 實體伺服器全數虛擬化，並導入監控管理工具，讓 IT 資源的利用更有效率。華泰電子導入桌面虛擬化和終端設備精簡化架構後，公司近 2 千臺個人電腦只需要 3~4 個維護人力，也能遠端管理各地子公司的電腦。華碩雲端服務一出手就挑戰千萬用戶規模。而趨勢科技善用虛擬化平臺的 vMotion 功能，只花了 3 小時停機時間，就將舊資料中心全數應用系統遷移到 10 公里外的新資料中心。

另外，國內大學如臺灣大學發展「舫斗雲」5 大服務：虛擬主機租用服務、儲存空間租用服務、免費遠端檔案服務空間、免費雲端虛擬桌面系統及免費雲端軟體協同應用共享系統，期以打造能自動擴充運算資源的 Pay as you grow 服務；國立成功大學則從 6 年前開始整併各行政單位機房，並導入 2 座刀鋒伺服器來打造虛擬化環境，以提供 IaaS 租用服務。目前實際運行的虛擬機器已達 90 臺，而行政 e 化系統已近 70% 在虛擬機器上運行。值得一提的，每年一到開學選課時，多數同學都想搶在第一時間上線，導致選課系統發生超負載情形，也因這套系統轉移到虛擬環境中，藉由調度更多虛擬機器，及透過負載平衡軟體來分流不同學院學生的選課流量，來化解系統超載的情形。另外成功大學將各項校務應用系統搬上虛擬化環境，例如辦公室軟體 Office 或會計統計軟體等，讓使用者可透過 Citrix 桌面虛擬化技術，在遠端透過手機或平板電腦等設備，取用計網中心所提供的各項應用

⁴摘錄自聯合新聞網：雲端運算 虛擬成真，2009//1/9，
http://mag.udn.com/mag/digital/storypage.jsp?f_ART_ID=171371

程式資源。成功大學強調要推出「有感」的雲端服務便是成功打造教育雲服務的重要原因。⁵

對新成立的軟體公司而言，雲端服務能讓他們節省不少產品研發費用，不僅可省下購置和運作自有伺服器、應用程式或工具的麻煩，且只需針對真正使用的 IT 服務付費。

雲端運算可為 IT 各個領域打造類似的簡化效益。某些雲端運算平台可交由外部代管，或以服務方式購買，這對 IT 人員較少的小型企業尤為方便。不過，許多企業，特別是有安全性及隱私權考量的企業，傾向於在內部建置雲端運算平台(即私有雲)。

國際知名分析機構 Gartner 臺灣分公司研究部副總裁吳瑞蓮表示，Gartner 將企業發展雲端運算的過程分成 5 個階段，一般企業第一步先導入虛擬化進行內部整併，然後打造出私有雲以後，最後才會運用各種公有雲。如下圖所示。

階段	各階段特性
階段1 伺服器虛擬化 (Server Virtualization)	<ul style="list-style-type: none"> ●改善硬體效率 ●降低資本和能源支出
階段2 分散式虛擬化 (Distributed Virtualization)	<ul style="list-style-type: none"> ●彈性和速度 ●自動化 ●降低營運成本 ●減少停機時間
階段3 私有雲 (Private Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> ●自助式服務 ●服務標準化 ●IT視為營業單位 ●使用量測量
階段4 混合雲 (Hybrid Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> ●降低資本和營運支出 ●按需求透支更多服務
階段5 公有雲 (Public Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> ●沒有資本支出 ●整體使用彈性 ●降低進入門檻

《圖二》從虛擬化邁向雲端運算的 5 階段

⁵ 摘錄自 iThome 雜誌：私有雲實踐術，2011/5/30，<http://www.ithome.com.tw/>

無論各界對雲端技術的定義與期待為何，毋庸置疑的是，它能協助企業迅速因應未來數年間重大的商業與市場趨勢，而這正是雲端運算的最大價值所在。

三、雲端運算的 3 種服務型式：IaaS、PaaS 和 SaaS

多數人對於雲端服務共識分為三個層次：基礎設施即服務（Infrastructure as a Service，IaaS）、平台即服務（Platform as a service，PaaS）和軟體即服務（Software as a Service，SaaS）。簡單來說就像經由網路這條通道分別提供使用者作業系統平台、API 工具或是應用程式來使用的服務。



《圖三》雲端運算架構

1. IaaS(基礎設施即服務)

以服務的型式提供運算、儲存、網路等硬體運算資源，讓使用者能如同使用實體設備一樣管控，而不需要理會其背後的硬體架構與維護。

IaaS 服務與傳統企業建置 IT 架構的方式有很大的不同，傳統上要建置 IT 系統，需要採購硬體設備，再逐一部署設定。例如企業需先買好伺服器、儲存設備與網路頻寬等基礎設備，並聘請負責維運的

資訊人員來部署與管理，讓開發好的網頁應用程式能上線運作。

若是採用 IaaS 服務，則可直接租用虛擬伺服器、儲存空間等服務，且按使用量付費。因此 IaaS 省去了初期硬採購投資、部署設備的時間，以及維運的人力等成本，不必一開始就投入一大筆購買硬體設備的成本，而是按照使用量計費，用多少付多少。

目前 IaaS 服務的類型已經有很多種，企業可以根據需求購買基礎設施的服務，也可以只在特定時間購買短期性、暫時性的服務，另外有一些是針對企業資料中心的方案，如提供虛擬伺服器、虛擬磁碟等服務，有一些則針對一般消費大眾的需求，例如線上儲存服務 Dropbox，它讓使用者電腦裡的檔案可自動同步到網路上的儲存空間，而這家公司並沒有自己建立資料中心來儲存使用者的檔案，而是利用 Amazon 所提供的 Simple Storage Service(S3)檔案儲存服務來儲存使用者的檔案。

企業導入雲端建置通常以 IaaS 為先，而導入 IaaS 的用途，各產業的差異性不大，最多是用於 VM 虛擬伺服器租用（15.5%），其次是網站建置（9.1%），第三為儲存空間（8.2%）。另外金融業、一般製造業、服務業也有不低的比例用於網路流量負載平衡。⁶



《圖四》熱門 IaaS 服務：VM 租用

⁶ 摘錄自 iThome 雜誌：雲端服務篇，<http://www.ithome.com.tw/>

2. PaaS(平台即服務)

以服務的形式提供資訊開發人員一個應用程式的開發平台，用戶以供應商支援的程式語言、工具及 API 服務，可將自行開發或購買的程式碼部署到雲端架構，用戶不需管控背後的雲端架構，包括網路、伺服器、作業系統或儲存空間，但可控制應用程式的部署及應用程式部署環境的一些設定。

傳統上企業在開始開發軟體前，要先建立開發環境，從採購硬體設備、安裝硬體設備、安裝作業系統、開發環境與工具、資料庫、中介軟體等，再由軟體開發工程師開始撰寫程式、部署應用程式。而為了維護開發環境的運作，還得仰賴網管與系統管理人員負責後續的維護工作，因此整個軟開發專案不僅起步慢，還得先投資軟硬體與維護的成本。

相較起來，透過網路來提供服務的 PaaS 服務，軟硬體的部署與維護都由服務供應商來負責，並按照使用量來計費，企業就不需在專案初期就投入較大的成本。

PaaS 服務立基於 IaaS 的雲端基礎，在因應用戶需求的改變時可伸縮自如，其提供的軟體開發環境，除了開發工具、整合式開發環境 (IDE) 外，還提供軟體開發生命週期完整的功能，包括整個開發流程從設計、開發、測試到部署，各個階段所需的管理工具一應俱全。

3. SaaS(軟體即服務)

軟體廠商以租賃的概念(而非購買)提供客戶軟體服務，並將其軟體運行在具有高度延展性的雲端基礎設施上，讓使用者透過瀏覽器等精簡型介面即可使用軟體，這是最讓人熟知的雲端服務。

當前市面上不乏許多通行已久的 SaaS 服務，其中最為人熟悉的莫過於 Google Apps 與 Salesforce.com。趨勢科技的雲端防毒、以及 YouTube、Facebook 及 Twitter 等 Web 應用程式皆屬不同類型的 SaaS

服務。網頁郵件信箱則是另一種典型的 SaaS 服務，使用網頁郵件信箱的使用者不需在電腦上安裝電子郵件軟體，由瀏覽器即可閱讀郵件、撰寫郵件，而郵件亦儲存在供應商的資料中心，使用者透過網頁介面即可管理。

由於 SaaS 服務是透過網頁來呈現軟體操作介面，因此非常依賴網頁技術。隨著 Web2.0 的興起，一些像是具有高度互動性的 Ajax 網頁技術與 REST 架構成熟之後，許多傳統上認為很難在網頁上呈現的軟體，也都逐一轉進 SaaS 模式，例如文書處理、簡報製作、繪圖處理等軟體。且在新一代網頁技術支援下，其操作介面與傳統軟體非常類似。因此對某些軟體來說，在電腦上執行或是透過 SaaS 模式來取得，差異已不大。

SaaS 比較常見的模式是提供一組帳號密碼，以訂閱的方式取得使用授權，因此企業初期不需投入軟體採購成本，只需按照使用量、使用人數，按月付費。且使用 SaaS 模式更大的好處在於較低的維護成本，企業不需理會其背後硬體設備的維護，也不須面臨軟體版本更新帶來布署的問題，SaaS 服務供應商一更新軟體，使用者一連線使用即可獲得更新，而傳統上的軟體更新，則必須依賴 IT 人員到每台電腦逐一部署，甚至還得解決衍生的相容性問題。⁷

對軟體廠商而言，SaaS 模式的好處之一是可解決長久以來廠商頭痛的盜版問題，因為使用者並沒有取得軟體，所有軟體都是安裝在供應商的資料中心，因此就能杜絕盜版與非法傳播軟體等問題。另一好處是 SaaS 模式可確保軟體公司的現金流，對於穩定的營收有所幫助。

基於 SaaS 所顯現的好處，有越來越多的軟體廠商開始加入，如微軟、Oracle、SAP 等以企業軟體為主的廠商也陸續推出 SaaS 服務。

⁷ 摘錄自 e 化部落格：雲端服務架構_IAAS/PAAS/SAAS，2010/12/13，

<http://eblog.cisanet.org.tw/80366493/article/content.aspx?ArticleID=996>



《圖五》雲端運算服務

四、2 大關鍵技術：虛擬化(Virtualization)技術與分散式運算 (Distributed Computing)技術⁸

雲端運算最大目標，是要像水電等公共服務一樣，在任何時候打開水龍頭都有水，電器插上任何一個電源插座就能立即運作。對使用者而言，雲端運算就像是擁有取之不盡、用之不絕的運算資源，隨時能滿足使用者的需求，不需考慮使用人數的多寡，只要打開瀏覽器，有網路連線就能隨時使用。

雲端運算之所以能夠統整運算資源、彈性調配資源、應付大量運算需求，關鍵就在於虛擬化與分散式運算技術，少了這兩項技術，雲端運算可能就無法在今日實現。

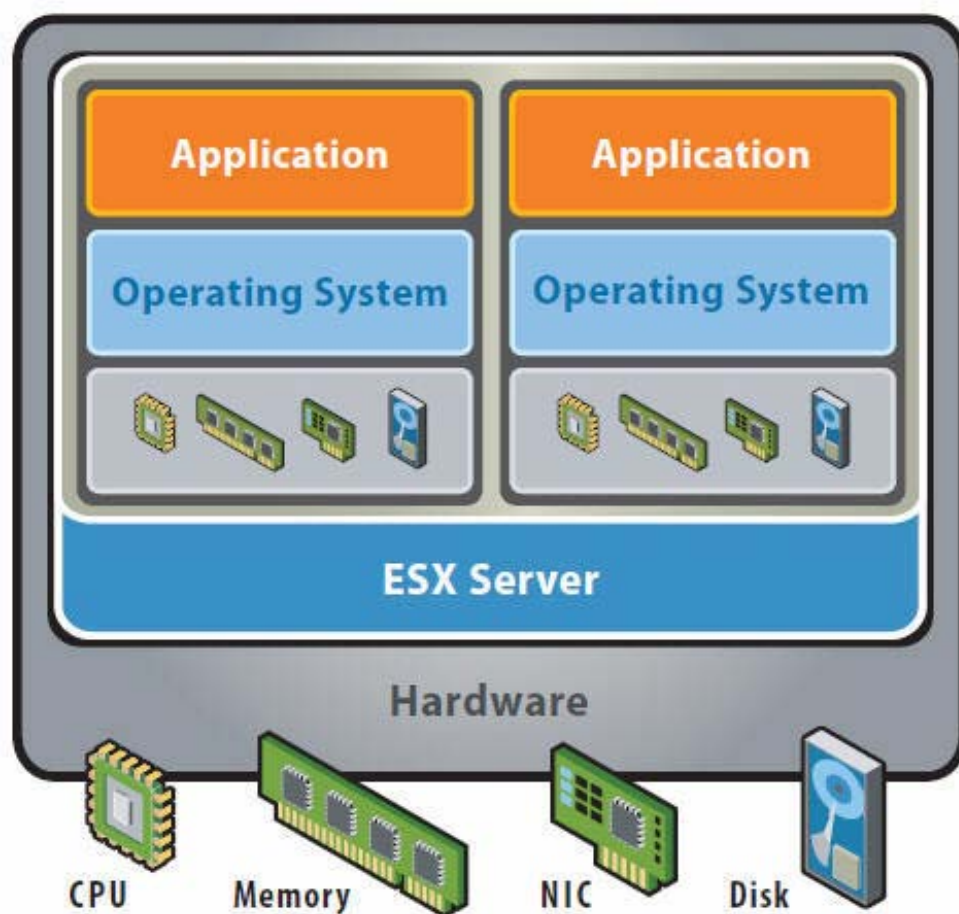
雲端運算主要是立基於兩大關鍵技術來實現運算資源統合，分別

⁸摘錄自 iThome 雜誌：雲端運算徹底了解篇，<http://www.ithome.com.tw/>

是虛擬化 (Virtualization) 技術與分散式運算 (Distributed Computing) 技術。

1. 虛擬化技術

虛擬化技術，是將伺服器、處理器、儲存空間等運算資源予以統合。一臺採用虛擬化技術的伺服器，可創造出一個虛擬化環境，同時執行好幾台宛如實體伺服器般的虛擬伺服器。透過虛擬化管理工具，在幾分鐘內就可建立一台虛擬伺服器，而其運算資源，如伺服器、處理器、儲存空間，則可任意配置，就好像快速安裝一台實體伺服器一樣，然而實體伺服器無法快速完成安裝，而虛擬伺服器可在幾分鐘內就設定完成，對應用程式而言，幾乎不必為了擴充運算資源而中斷服務，看起來就像是有用不完的運算資源。且虛擬伺服器可任意在不同的硬體設備之間遷移，因此即使虛擬伺服器所在的實體機器發生故障，虛擬伺服器也可快速移到其他正常的硬體伺服器，使用者並不會感受到運算資源中斷。虛擬化可說是雲端運算基礎架構非常關鍵的技術。



《圖六》虛擬化：以 VMWare 為例

2. 分散式運算

分散式運算技術則是利用網路將多台電腦連結起來，透過管理機制來協調所有電腦之間的運作，以創造高效率的運算。

分散式運算的執行方式，可以把運算任務切割成多個小型的運算工作，再交給每一台電腦去執行，最後再把所有的執行結果組合起來，如此透過螞蟻雄兵的方式，以大量廉價的電腦創造出不輸大型主機的效能。

像是 Facebook 這樣有上一使用人口的巨型網站，就算是一個「按讚」的簡單功能，然而每天無時無刻都有成千上萬的使用者在按讚，也需要龐大的運算量來應付。而透過分散式運算架構，將這樣的運算需求快速分派給數千數萬台伺服器來執行，充分發揮最高的運算效

率。

Google 的雲端服務就是利用分散式運算的典型，他們將成千上萬的低價伺服器組合成龐大的分散式運算架構，這樣的架構既可快速處理運算任務，又可水平地增加電腦數量，具有高度擴充性，可在不影響原本運作的情況下擴充運算量。由 Google 開發的 MapReduce 技術因而成為現今雲端服務分散式技術的主流，後來有一個類似 MapReduce 架構的 Hadoop 分散式開發框架，以開放原始碼的方式釋出，亦成為主流的選擇。

雖然 Google 是利用上萬台實體伺服器組成分散式運算架構，但其實也可以用虛擬伺服器來建構分散式運算環境，如 Amazon 的 IaaS 服務中，就有一個 Amazon Elastic MapReduce 服務，是利用 EC2 的虛擬伺服器來組成分散式運算服務。

五、5 種雲端運算的特徵⁹

1. 隨選所需自助服務：用戶可自行配置運算能力，像是伺服器運作時間與網路儲存空間，而且是在不需要服務供應商人工介入的情況下自動運作。
2. 網路存取方式多樣化：雲端運算要能透過網路取得，並且能以標準的連線機制促成各式異質的終端平台存取(如手機、筆記型電腦或平板電腦等)。
3. 共用資源池：服務供應商的運算資源必須整合為一個共用資源池，依照用戶的需求，動態配置或取消實體與虛擬化的運算資源，達到多位用戶共同使用的多租戶型式。在某個程度上，運算資源所在位置有一定隔離，用戶無從得知運算資源真正所在位置，亦無法對其控制，但用戶能夠從更抽象的層次了解運算資源所在地(例如國家、洲或資料中心)。而這些資源包括儲存空間、處理器、記憶體、網路頻寬與虛擬伺服器。

⁹ 摘錄自美國國家技術標準局對雲端運算的定義

4. 迅速伸縮自如：雲端運算在配置運算資源時，可迅速伸縮自如，既可快速擴增架構，亦可快速縮小架構，在一些情況下甚至能自動化運算。對用戶而言，像是有毫無限制的運算資源可供配置，且可隨時隨意購買。
5. 服務可量測：雲端運算系統擁有服務量測能力(如儲存空間、處理器、頻寬與使用人數)，並能自動控制運算資源的使用與最佳化。資源的使用情況可被監控、控制、匯報，對供應商與用戶而言，都如同使用水電服務一樣地透明化。

六、雲端運算之優缺點

(一) 優點

1. 可降低電腦硬體的成本：因為執行應用軟體和運算的工作都在雲端中處理，所以個人電腦的等級就不再是考量重點。而所有的軟體和資料都在雲端中，因此不需要太大的儲存設備，這對於公司甚至個人來說都是好消息，代表電腦不會因為等級不夠就被淘汰。
2. 提升效能：個人電腦會因為安裝太多軟體而導致電腦效能越來越低。使用雲端技術後，個人電腦不需要安裝太多的應用軟體，而且執行軟體時也不會太佔記憶體(因為都在雲端中執行)，這使得個人電腦本身的負擔變少，當然整體的執行效能就會大大的提升。
3. 維護問題減少：因為硬體設備減少，所以資訊人員在維修硬體部份就可以省下成本，而一些需要處理效能的工作都在雲端上執行，所以因軟體產生的電腦維修問題也會大幅下降。
4. 軟體成本低，更新速度快：不需要每台電腦都購買一套軟體，而是改以租賃的方式在雲端上使用，而且只要軟體廠商更新雲端的版本，使用者馬上就可以使用到最新版本。
5. 提高計算能力：以往計算可能是由一台電腦負責，所以速度會受限於電腦等級，但在雲端中有許多電腦一起處理運算動作，這相對提高了電腦的計算能力。

6. 無限的儲存容量，資料不遺失：一台電腦的儲存空間是有限的，但在雲端中有許多電腦提供了許多的儲存空間，你再也不需要擔心自己電腦的儲存空間不足了。並且資料存放在雲端中，你就不用擔心硬碟損壞時導致資料遺失的問題。
7. 沒有不相容的問題：你用 Mac 我用 Windows 他用 Linux，彼此的檔案有時會不相容，當大家都在雲端就沒有不相容的問題。在個人電腦會因為軟體版本不同而有不相容的問題，在雲端裡共享的文件，都可以有相對的軟體可以開啟，沒有不相容的問題。
8. 更易協同作業：文件在雲端上要多人進行共同編輯是很簡單的，所以文件的協同作業是雲端一大優點。

(二) 缺點

1. 需要不斷的網路連線：雲端技術需要透過網路進行，當電腦無法連線時就無法使用雲端技術。如果平常都是利用雲端的環境工作，只要網路出問題，工作也將無法進行。
2. 網路速度決定一切：在前述優點的說明中解說了雲端運算是非常快速的，但是當網路連線速度緩慢時，將影響雲端運算的效能。
3. 功能有限：現今雲端所提供的應用軟體功能尚不足夠。由於目前處於推廣時期，所以雲端上的相關軟體功能都還很陽春。不過這個問題在未來必定會逐漸改善，並且可能開始向使用者收取費用。
4. 資料是否安全：將所有資料都存放在網路上安全嗎？使用者可以放心嗎？其實目前的雲端技術是安全的，但將來會不會被駭客破解，還無法預期。

參、雲端導入與建置現況

一、Amazon 雲端建置情形

Amazon 是在 IaaS 服務中最具代表性的公司，其提供的一系列服務分述如下：

- Elastic Compute Cloud(EC2)：提供虛擬伺服器，使用者可自行安裝作業系統、軟體與擴充容量，而 Amazon 也提供預載作業系統與軟體的服務，該虛擬伺服器的映像檔儲存在 S3 服務。
- Elastic MapReduce：利用 EC2 虛擬伺服器與 S3 儲存服務，提供 MapReduce 分散式運算環境，做大量資料運算之用。
- Simple Storage Service(S3)：以 Web Service 的型式提供雲端儲存服務，需透過程式指令、API 來存取檔案。
- Elastic Block Store(EBS)：提供區塊(Block)級的儲存服務，可作為加掛到 EC2 虛擬伺服器的磁碟機，即使虛擬伺服器刪除了，EBS 的資料還是會繼續存在。
- Elastic Load Balancing：提供 EC2 主機的網路流量負載平衡服務。
- Virtual Private Cloud(VPC)：強調針對企業安全需求的企業雲端服務，可由使用者自定網路，如指定 IP 範圍、對外服務的 IP、子網路、路由表、網路閘道、安全群組、網路存取清單等等，而與 VPC 之間的溝通亦可透過硬體 VPN 為通訊加密。

二、Salesforce 雲端建置情形

Salesforce 的 Force.com 平台就是 PaaS 服務一個典型的例子，其中包括了多種類型的服務：

- Appforce：提供開發人員開發網路程式，以拖拉方式即可設計程式介面與產出部分程式碼，Salesforce 宣稱 80%的工作可用滑鼠拖

拉完成，而撰寫程式碼只佔 20%。在此平台上開發的應用，可以輕易轉換為智慧型手機應用，並提供即時分析服務。不過以此開發的程式會被綁定在該平台，而不易轉到其他平台運行。

- Siteforce：讓開發人員建立網站服務，提供內容管理、資料庫、網路代管。開發完成的網站即採用 Salesforce 的雲端基礎設施運作，利用 Salesforce 的全球內容傳遞網路，而可應付擴充的彈性。
- VMforce：支援 Java 應用程式，提供 Spring 開發環境，亦可在本機開發除錯，再部署到 VMforce，以使用 Salesforce 的雲端基礎設施來運作。該平台提供負載平衡、災難復原與擴充彈性等功能。

三、APP 下載冠軍 Cubie Messenger 介紹

力可科技推出即時通訊 APP Cubie Messenger，不只是聊天軟體，還可傳送手繪圖案給朋友，就像是遊戲一樣好玩，在推出短短幾個月內就有數百萬人下載，而快速撐起這些用量的關鍵，就是一開始就瞄準了千萬用戶規模的高擴充架構，也就是在系統架構上採用了水平擴充的架構設計(Horizontal Scale)，而非使用集權式架構，不會有一臺中控式的主機，而是像 P2P 服務似的，每一台伺服器都是主控，彼此是對等關係，這麼做的好處是可避免任何單點故障，且能任意擴張。

四、VMware 介紹

VMware, Inc 為全球著名的虛擬機軟體公司，在 2009 年 4 月推出跨時代的 vSphere 4.0，成功地完成了 VI3 的改朝換代，更具代表性意義的是，這是全世界第一個雲端作業系統，並真正將硬體的 CPU、記憶體、儲存空間及網路設備等裝置抽象化，成為一個可計量的單位，從而將這個計量單位轉換成服務性質，從 Amazon 的 EC2，大家真正發現了虛擬化對硬體的分解能力，自此一股雲端的潮流也就更加銳不可擋了。以下是 VMware 旗下一系列產品，用以建構出真正能實作的 vSphere 的企業環境。

- ESX/ESXi：使用 ESX/ESXi 可以在一部電腦上運行多台虛擬機，執行多個作業系統及應用程式。ESX/ESXi 雖然是一個 Hypervisor，但也是一個作業系統，安裝前須先規劃 Hypervisor 的存放位置，也就是使用 RAID 才能確保其正常執行。VMware ESXi 是 ESX 的精簡版本，且只要到 VMware 網站登記註冊後便可免費下載使用，並安裝於符合 VMware 硬體相容清單 HCL 的電腦。而 VMware ESXi 的用戶可購買授權以升級至 VMware vSphere，便可使用 VMware vCenter 作為中央管理及其他虛擬系統功能。
- vSphere Client：ESX/ESXi 的操作主要是在 vSphere Client 之下，因此安裝完 ESX/ESXi 之後，要能順利操作 ESX/ESXi，大部份都是藉由 vSphere Client 來進行。而當你安裝好 vSphere Client 時，這個安裝檔案就已經在 vSphere Client 的伺服器上了，只要使用瀏覽器連入安裝好的 ESX/ESXi 再進行下載安裝即可。
- vCenter：vSphere 中的 vCenter 功能是管理多台 ESX/ESXi 主機的最佳控制台，整個 vSphere 的所有操作都在 vCenter 中進行，也是操作更多高級功能(vSphere 動態轉移 VMotion、Storage VMotion、分散式資源排程功能 DRS、vSphere 高可用性 HA)的基礎。

五、Citrix 介紹

Citrix Systems, Inc 作為全球虛擬化電腦方案領導廠商，致力協助企業客戶提供 IT 服務。公司成立於 1989 年，成功把虛擬化、網路與雲端運算技術融合於全面的產品系列，為使用者開創虛擬工作模式，同時為 IT 部門打造虛擬資料中心，產品系列包括 XenDesktop、XenApp 和 XenServer 等，茲分促如下：

- XenDesktop：桌面虛擬化軟體，可將 Windows 桌面派送到使用者的任何設備上，不論使用者使用的是平板電腦、智慧型手機、筆記型電腦甚或是精簡型用戶端。企業導入桌面虛擬化以後，可將原本規格不一的個人電腦，簡化成幾種固定規格的執行環境，並同步解決

了使用者軟體版本不同的問題，創造標準作業環境，大大減輕資訊人員的維護工作。

- XenApp：應用程式虛擬化軟體，透過靈活的應用程式派送系統，根據使用者、應用程式和網路情況動態匹配最佳的應用程式派送方式。IT 人員既可採用串流技術將應用程式派送到使用者畚箕運行，也可在資料中心集中控管和執行，並利用高速派送協議將應用程式派送到任何設備。透過在資料中心集中管理各種應用程式，IT 人員無須以手動方式在每台 PC 上逐一安裝應用程式。
- XenServer：伺服器虛擬化軟體，可集中管理多台伺服器。Citrix XenServer 是市場上唯一一款免費的、經雲端驗證的企業級虛擬化平台，可實現隨時遷移和集中管理多台伺服器等重要功能，所具備的 XenMotion 功能更可將使用者的故障時間大大縮短。

六、政府雲

政府早從民國 99 年起就開始發展端，至今年行政院政務委員張善政委員接手推動政府雲，確定了政府雲必須達到的 3 大目的，依序為提供民眾有感的服務、改善政府運作效能，以及透過服務建置經驗來促進台灣產業的發展。個別分述如下：

1. 建置民眾有感的服務：希望透過從被服務者的角度來檢討原本各部會服務的必要性，並進一步將這些分散的服務和資料整合。
2. 改善政府效能，透過各種雲端技術，如機房共構，提高政府資源的利用率，讓政府用更少的人力和資源，發揮最大效用。
3. 透過政府建置服務過程中，帶動台灣產業的發展。

以經濟部水利署打造的水利雲為利，從 2010 年起開始先進行所屬 17 個機關的機房共構工程，繼之將公文線上牽合系統改造為雲端共用版，且以 Hadoop 雲端技術建置雲端運算平台雛型，逐步打造雲端應用系統。經濟部水利署資料室主任蘇瑞榮主任指出：對公家機關而言，雲端運算的建置重點在於 SaaS，也就是軟體應用。政府機關

最寶貴的資產就是資料，必須將這些資料整合起來應用，其效用才能更加顯著。另外張善政委員提到，現階段推動政府雲最大的挑戰莫過於跨部會、跨機關的溝通協調，往往成敗的癥結點不是技術，而是人、流程與制度要怎麼銜接與調整，才能有效串連起不同機關的業務，創造新的雲端服務。

肆、雲端運算的安全挑戰

雲端運算雖然降低了取得運算資源的門檻，造福了廣大的使用者，但企業決定要採用雲端服務的關鍵問題則是安全性，畢竟雲端服務是一種委外服務，要把資料交給第三方來處理，就不得不顧慮安全上的問題。

就某種程度上來說，一旦使用雲端服務，使用者對於運算資源就不再擁有實質的控制力。以雲端儲存服務為例，當你把檔案上傳到雲端儲存空間之後，就無法再掌握這個檔案的動向，因為你無法知道這個檔案到底儲存在哪裡，哪一個機房、甚至是哪一個儲存設備。甚至在公有雲的模式下，運算資源是共享的，用戶並無法控制要與誰共享資源，如果不幸與你一起共用資源的公司出了問題，而導致其所使用的伺服器被強制扣押，那麼就會波及你的服務跟著無法使用。另外，在共用資源的情況下，例如許多虛擬機器是共同在 1 套硬體設備上運行，毫無實體隔離的措施，那麼是否會容易發生跨虛擬主機的攻擊，而導致資料被竊取呢？這樣的例子不無可能，美國加州大學聖地牙哥分校的研究團隊在 2009 年就利用 Amazon EC2 環境，成功地模擬了跨虛擬主機攻擊的可能性。

除此之外，雲端服務廠商的系統設計夠不夠安全？作業流程的安全性是否值得信賴？如果不再使用雲端服務，原本的資料是否會被徹底刪除？雲端服務廠商的維運人員是否能側錄資料？雲端服務廠商是否會被攻擊？在與雲端服務連線的過程中，加解密所使用的金鑰是否都由用戶所控制？這些都是當企業決定採用雲端運算服務享用雲端便利的同時，就必須了解到企業本身對於運算資源與資料的掌控與過往截然不同，進而必須採取新的資訊安全政策。¹⁰

¹⁰摘錄自 iThome 雜誌：雲端運算的安全挑戰，<http://www.ithome.com.tw/>

一、雲端資安事件

1. Amazon雲端服務大當機事件¹¹

100年4月21日凌晨12點多在Amazon美東地區其中一個服務區域的維護人員不小心設錯了一項網路設定，卻引發EC2失效的連鎖反應，導致Amazon美東地區4座資料中心的EC2服務嚴重當機3天，後才完全恢復正常。這次EC2當機事件是Amazon自2008年的S3服務8小時大當機事件後最嚴重的一次當機事件，但這次事件導致上千個網站服務完全中斷，例如有家心律調節器監控廠商連續2天無法追蹤病人心電圖狀態，而急著在Amazon論壇求救，卻得不到任何回應。而導致這次大當機事件的關鍵原因是由於人為疏失使自動備援機制不斷複製備援機而擴大連鎖效應，使整個美東地區仰賴EBS(儲存設備)的EC2全數停擺。

該事件當時是在Amazon維護人員要升級主要網路的網路架構時，誤將待升級線路上的網路流量導入頻寬較低的非同布傳輸線路，使大量資料的傳輸都灌入低頻寬傳輸網路。EBS為了提供長期儲存機制，原本就採用高可用性HA的架構，而設計很多套EBS叢集系統，一套EBS叢集由多台伺服器組成，稱為一個EBS節點。每次使用者建立一個新的EBS Volume時，EBS控制程式會自動在另一個不同的EBS節點上建立這個Volume的複製版本(Mirror Volume)作為備援，一旦這個節點內的EBS Volume失效，EBS控制程式就會自動切換到另一個節點上的複製Volume，來確保EBS儲存內容的可用性。

大當機當晚，因設定錯誤讓服務區域的低速網路大塞車，自動備份程式無法透過網路確認複製Volume的存在，以為複製失效，就開始進行re-mirror指令，自動尋找另一個EBS節點建立另一個複製版本，惡性循環複製節點下不斷耗用資源到服務停擺。這些自動化程式

¹¹摘錄自 iThome 雜誌：Amazon 雲端服務大當機的啟示，<http://www.ithome.com.tw/>

沒有設定終止條件來限制執行次數，或是逐漸拉長執行自動化程式的時間間隔，導致人為疏失觸發了這個程式設計漏洞。

據「AWS 雲端企業實戰聖經」作者林允溥指出：很多網站將所有服務集中在 Amazon 單一服務區域內，而沒有建立跨區備援，只是將機房搬上雲端，卻沿用傳統資料中心的運作概念，沒有善用雲端的彈性擴充能力來建立備援。另外還建議很多新興網站擴張太快，反而沒有累積足夠的大規模營運經驗，應建立自動化工具後，還是試行足夠時間的手動操作，累積足夠例外因應經驗後在全面自動化。

2. Dropbox 病毒風波

日前頗受歡迎的網路雲端硬碟 Dropbox 服務，因為安全檢查漏洞，導致用戶收到病毒電子郵件，甚至用戶密碼及個資遭竊。經過這次病毒事件後，使用者開始懷疑網路雲端空間的使用是否值得信任，個人資料是否安全堪慮？¹²

3. 日本雅虎子公司誤刪代管資料¹³

負責營運伺服器租借服務的日本雅虎子公司 First Server 於今年 6/20 因誤刪代管資料，導致多達 5698 家企業資料消失且無法救回。這家公司採取了相當簡略的備份系統設計，將備份資料與原始資料儲存於同一部伺服器，而非儲存於外部裝置。而僅有少數大型企業靠著公司內部的備份系統將網站轉移後重新開啟運作。這也透露著企業不能只依賴雲端公司提供的備份機制，尚須更加全面的考量自家備份程序是否完善。

¹² 摘錄自由電子報：Dropbox 病毒風波 網友信任度降低，2012/8/2
<http://iservice.libertytimes.com.tw/liveNews/news.php?no=675177&type=%E7%A7%91%E6%8A%80>

¹³ 摘錄自 iThome 雜誌：日本雅虎子公司誤刪代管資料！5698 家企業資料救不回，2012/6/27
，<http://www.ithome.com.tw/>

二、7 個評估 SaaS 服務應考慮的安全議題

1. 誰擁有存取特權：雲端服務供應商的人員之中，誰擁有特別的權限可以存取資料？對於系統管理、維運人員的聘用與管理，服務供應商有採取什麼樣的作法？
2. 定期稽核：確認雲端供應商願意配合企業的外部稽核，以及資訊安全認證機構的稽核。
3. 資料的位置：確認雲端供應商是否可讓用戶自行決定資料所存放的位置？
4. 資料的隔離：確認全部的流程都有採取加密措施，且雲端服務供應商所採取的加密機制要能獲得資安專家的認可。
5. 復原：確認一旦發生了災難，雲端服務供應商對於資料的保全是否能提供完整的資料復原，而又得要多久才能完成復原？
6. 事件調查：確認雲端服務供應商是否有能力協助不當使用，或不法事件的調查。
7. 永續經營：如果雲端服務供應商停業，資料能否取回？而取得的資料會是什麼樣的格式？

三、7 大安全威脅

由數十家資訊業界知名公司組成的雲端資安聯盟(Cloud Security Alliance)整理出 7 大常見的雲端運算安全威脅，提供企業作為評估雲端安全的依據。

1. 濫用與非法使用：網路犯罪一直在利用新技術，像是以雲端運算來提升攻擊的效率、躲避追查，而雲端服務供應商的註冊機制普遍缺乏有效的防堵與偵測，而容易成為利用的目標。
2. 不安全的介面與 API：雲端運算供應商提供使用者透過軟體介面或 API 來管理服務，像是配置運算資源、監控或管理，這些軟體介面或 API 在存取設計上若不夠安全，就會危及雲端服務的安全。

1. 內部員工蓄意不良：雲端服務供應商的員工若蓄意不良或遭有心人士利用，都有可能對使用雲端服務的企業造成傷害，所以必須確認服務供應商是否有管制存取權限，以及採取監控措施。
2. 資源共用的技術問題：近年來已有攻擊鎖定雲端資源共用平台的弱點，像是硬碟磁區、處理器快取、繪圖處理器以及其他一些元件，並沒有很好的隔離設計，因而容易被滲透竊取。
3. 資料遺失或洩漏：雲端服務供應商若沒做好備份與保護，在刪除資料或是資料異動時，就很容易發生資料遺失。如果機密的資料遺失，像是金鑰遺失就可能造成更嚴重的問題。
4. 帳號被竊或服務被挾持：雖然帳號被竊或服務被挾持並不是新鮮事，然而在雲端服務發生此問題會更嚴重，因為使用者不易查覺已被竊聽或被複製資料，甚至以其服務來做壞事。
5. 未知的風險：雲端服務供應商通常大力宣傳其服務的特色，但對於安全的防護可能就著墨不多，因此採用雲端服務有必要進一步了解資料是如何保護、誰可以存取及供應商的安全措施。

伍、結論

綜觀有關雲端運算之運用，大多先朝向 IaaS 之虛擬機制建置，之後或是建置成私有雲的自有機房，規模大者又或可歸劃成公有雲按租用資源多寡對外收費，也可免費或收費式的提供磁碟空間；再者規劃 PaaS 軟體開發平台供外界自行開發程式，進而形成 SaaS 的軟體市集，其所開發的程式或 APP 可運用到底層分散式運算及資源池，具有強大擴充性及穩定性，以因應更多人下載使用。

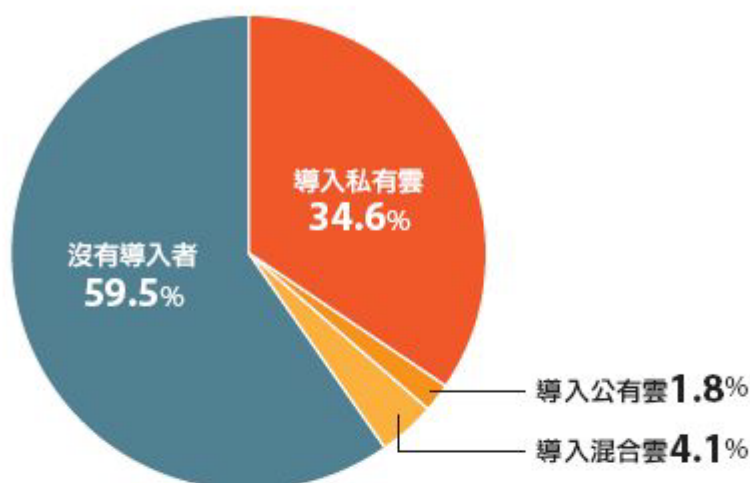
依照 iThome 2012 年所作的 CIO 資訊長大調查，顯示有近 3 成 5 企業將導入私有雲，其中 2 成企業為省成本願導入 IaaS。另外依據 Gartner 在 2011 年的調查，全球有 43% 的 CIO 認為，在 2015 年以前，所屬企業會有過半的應用程式採用 SaaS 方式提供。相對於國外的調查，臺灣企業對於雲端建置則相對保守，僅 2 成企業預估 3 年內會將過半的應用程式放至雲端，將近 4 成的企業要到 2015 年才會作此考量，但也有 2 成企業認為並無此需求。

至於本市各機關單位建議可先朝虛擬環境之私有雲機房建置來作為導入雲端服務的第一步，藉由 IaaS 及虛擬環境的運作，可強化機房運作的穩健性，比如若有實體主機故障，依據 HA 的叢集機制 (High Availability)，會立即將上面的虛擬機搬至同一叢集的主機上，隨即提供相同的服務，以防止單點失誤發生，大大縮短資訊設備異常時之回復時間，作到 ISMS 所謂的營運持續管理。另外當某台伺服器負載過重時，為避免影響位在同一台主機的其他虛擬機，依照 DRS 分佈式資源排程器機制可機動地將負載過重之虛擬機搬至其他負載較輕的主機上，大大減輕機房資訊人員之管理工作，並真正達到服務不中斷的目標。

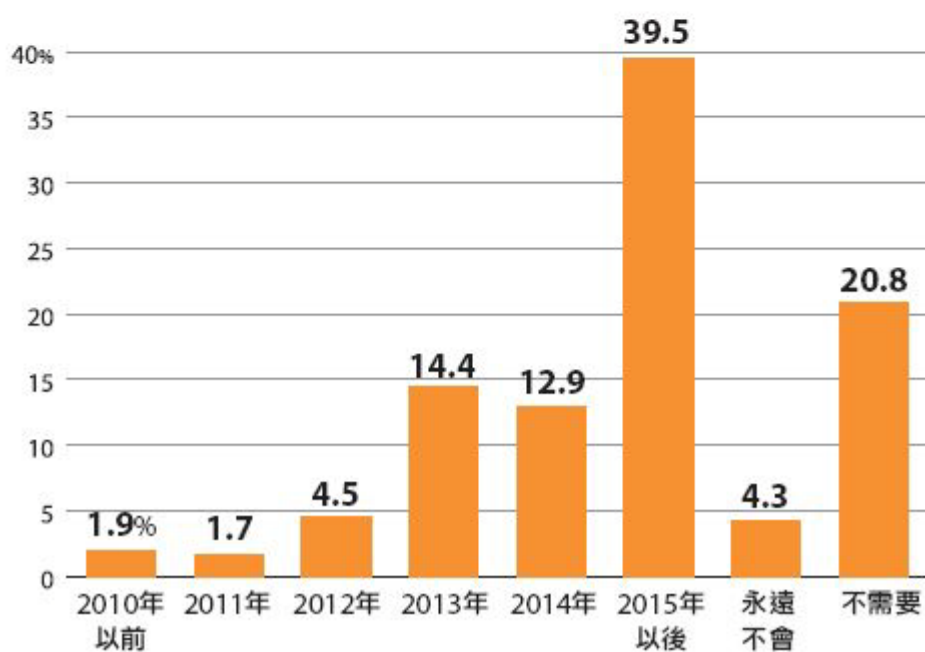
今年筆者參加 2 場有關雲端運算的講座，一是和 VMware 技術相關的，另一場則是擁立 Citrix 的合作廠商舉辦的。而閱讀有關雲端導入機關單位之相關報導也多朝向建置虛擬機以及建置虛擬桌面、虛擬

程式的方向開始著手雲端服務，前有聯華電子、中國人壽及趨勢等企業導入 VMware 虛擬化，後有華泰電子、亞洲大學等導入 Citrix 的虛擬桌面應用。如此看來，究竟要導入何種雲端服務，的確是需要各資訊單位及 IO 決策者就其自身服務型態來加以考量的。

■ 2012年雲端服務導入比例



■ 何時會達到50%應用系統上雲端？



《圖七》iThome 2012年所作的CIO資訊長大調查

陸、參考文獻

1. Peter' s 科技小站
<http://www2.hchs.hc.edu.tw/blog/post/2/1169>
2. udn 數位資訊：Google 要大家飛進雲端，那福忠，2009/7/13
http://mag.udn.com/mag/digital/printpage.jsp?f_ART_ID=203386
3. iThome雜誌：新雲端時代，2011/7/5，<http://www.ithome.com.tw/>
4. 聯合新聞網：雲端運算 虛擬成真，2009//1/9，
http://mag.udn.com/mag/digital/storypage.jsp?f_ART_ID=171371
5. iThome雜誌：私有雲實踐術，2011/5/30，<http://www.ithome.com.tw/>
6. e 化部落格：雲端服務架構_IAAS/PAAS/SAAS，2010/12/13
<http://eblog.cisnet.org.tw/80366493/article/content.aspx?ArticleID=996>
7. iThome雜誌：雲端服務篇，<http://www.ithome.com.tw/>
8. iThome雜誌：雲端運算的安全挑戰，<http://www.ithome.com.tw/>
9. iThome 雜誌：Amazon 雲端服務大當機的啟示，2011/7/12
<http://www.ithome.com.tw/>
10. 自由電子報：Dropbox 病毒風波 網友信任度降低，2012/8/2
<http://iservice.libertytimes.com.tw/liveNews/news.php?no=675177&type=%E7%A7%91%E6%8A%80/>
11. iThome雜誌：日本雅虎子公司誤刪代管資料！5698 家企業資料救不回，
2012/6/27，<http://www.ithome.com.tw/>
12. iThome雜誌：雲端運算徹底了解篇，2011/6/18，<http://www.ithome.com.tw/>