

壹、前言

在電腦科學技術發展歷史上，曾出現過一些對當今世界資訊技術（Information Technology, IT）運用造成重大影響的技術里程碑，包括：平行運算（parallel computing）、網格運算（grid computing）和公用運算（utility computing）。

在現今的科技世界裡，新的技術發展趨勢可能在數天、甚至 1 天內興起與衰退，但有一項新的趨勢被預期會歷久不衰。這個趨勢就是所謂的「雲端運算」，而雲端運算是從過往這些技術中逐漸演進而來，既一脈相承但又有些許不同，目前我們所熟知的軟體架構皆為「電腦硬體 — 作業系統 — 中介軟體 — 應用軟體」，其實雲端運算也是採用相似的層次關係，不同類型的雲代表不同層次的雲，每一種雲提供不同的雲端運算服務。《雲端運算大解密》（日經 BP 社出版局，2010）一書即介紹了雲端運算不同面向的概念。

因為在雲端運算的世界中，所有的軟硬體皆被抽象地視為「資源」，這些「資源」皆可在被封裝成「服務」後提供，這些「服務」類型一般分為「基礎設施雲」（infrastructure cloud）、「平臺雲」（platform cloud）及「應用雲」（application cloud），每一種雲提供不同的雲端運算服務內容。這其中，虛擬化技術尤其重要（Goldworm & Skamarock, 2007; Nanda & Chiueh, 2005）。

在《雲端策略：雲端運算與虛擬化技術》（陳澄，2010）一書，提及教育雲的概念與奇境，簡述如下：未來一群小朋友拿著小筆電在操場旁的樹蔭下上自然課，當小朋友觀察到不知名的動植物時，可將該動植物拍照做紀錄外，也可於當下透過小筆電上網查詢該動植物的資料。下課後，老師宣布當天作業為「將觀察到的動植物撰寫成一篇報告」後，將該作業上傳至作業專區，老師可到該專區批改學生作業。

以上是未來臺灣小學生上課的情境，黑板和板擦是否可能在未來教室消失？這個趨勢似乎愈來愈明顯！因「雲端技術」具有可無限延展的軟硬體與儲存設備特性，因此可將書包、教材、課堂測驗等對學生學習效果有顯著幫助之資訊在雲端資料中心儲存與處理，透過「雲端桌面服務」的方式傳送給老師與學生。

而教育向來是培養國家認同與競爭力的重要基石，而學校可說是最大的文創產業體系，因此透過建立數位內容教材的「教育市集」（market place），更能讓相關獨立軟體開發商及數位內容開發商共同參與，將有助於文創產業的向上發展。而臺灣若能將「教育系統」結合「數位內容系統」與底層的硬體基礎建設做垂直整合，不僅可提升臺灣教育體系的能量，帶動臺灣數位內容服務產業發展外，更促使臺灣成為華文教育相關產業的最大輸出國之可能性提高，而要如

何才能成功打造這朵「教育雲」？除技術議題之外，更重要的成功要素是在於此朵「雲」當中的「內容」與「服務」。

資策會創新應用服務研究所提出「雲端書包概念」，期望可透過個人雲端運算服務（Personal Cloud Computing Service, PC2）實現以上之教育情境與理念，如圖 1 所示。



圖 1 個人雲端運算服務概念

因該概念係將「雲端書包」架構於「雲端運算」相關技術，未來學校可以透過「雲端書包」平臺，以軟體租用的方式，訂購該校師生所需之電腦軟體，而這些軟體無須安裝，透過瀏覽器便可操作與使用，因此學校無須採購昂貴的終端設備，便能進行「個人化」的課程安排與學習（含即時遠距教學），同時搭配教育部已建置完成的六大學習網，不僅老師可從此平臺上找到更多元豐富的教材與軟體工具，該設備也可以直接嵌入教室裡的學生課桌，不僅可使學生無須再背著厚重的課本或電子書包上下學外，下課後由學校統一管理也可降低學校軟硬體設備的採購、維護費用，以及降低設備失竊率與故障率。

因此「雲端書包」對老師、學生及家長三方而言，將會是一個全新的即時互動教學體驗，也可增加溝通與互動，其所會用到的技術是虛擬桌面技術（virtual desktop as a service, VDS）。

虛擬桌面技術主要分兩大類，第一類是透過瀏覽器，如 IE、Firefox 等，從雲端提供使用者所需的服務，服務的展現方式可以是網站，也可以類似傳統的電腦桌面。綜觀現今電腦使用行為，除了少數軟體如微軟的 Office 軟體外，其他 90% 的資源與服務，如搜尋資訊、企業資源規劃（Enterprise Resource Planning,