

南 華 大 學

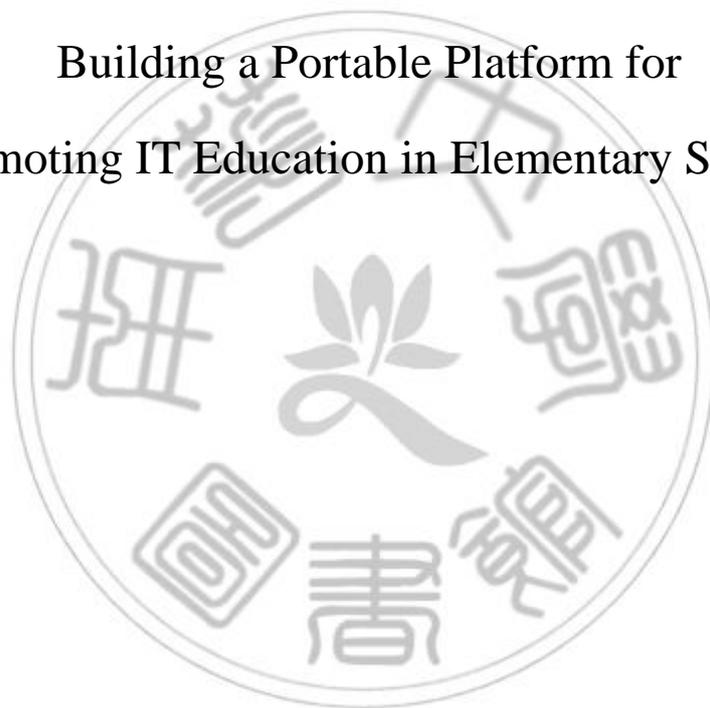
資訊管理學系

碩士論文

建置推廣國小資訊教育使用之可攜式作業平台

Building a Portable Platform for

Promoting IT Education in Elementary School



研究生：翁有昌

指導教授：邱英華

中華民國 101 年 6 月

南 華 大 學

資訊管理學系碩士班

碩士學位論文

建置推廣國小資訊教育使用之可攜式作業平台

Building a Portable Platform for Promoting IT

education in Elementary School

研究生：翁有昌

經考試合格特此證明

口試委員：_____

陸金梅

邱榮華

指導教授：邱榮華

系主任(所長)：資訊管理學系系主任吳光閔

口試日期：中華民國 101 年 06 月 8 日

誌 謝

行筆至此，回首來時路；甫考上研究所的雀躍、初進南華的陌生、與同窗一起修課的時光，歷歷在目，好似昨日情景。隨著時間無聲無息的行進，轉眼間，兩年燦爛時光已如流沙，悄然從指縫中溜走；論文能如期在兩年內完成，內心滿滿的—是喜悅、是激動、是無限的感激。

最感激指導教授邱英華老師的諄諄教誨。老師的專業素養是一路上引領我最重要的燈塔；在學術的瀚海中明確的指引我方向，讓我的論文能更充實、更精進。感激口試委員陳仁義老師及阮金聲老師用心的指導，並提供寶貴的意見，讓我在撰寫論文時，思慮能更周詳、更縝密。

感謝同窗兩年的伙伴，有你們的陪伴、有你們的鼓勵，是支持我在學業上努力前進的強大力量。感恩學校的同仁，有你們的關心、有你們的加油打氣與貼心協助，暖意充滿我胸膛。

感恩摯愛的家人，是支持我最溫暖、最強大的能量，是我一步步往前邁進的驅動力。感謝老婆的貼心分擔，感謝小寶的陪伴，感謝你們。

難以言喻的感謝，感謝學習路上陪伴在我身邊的每一個人。感謝，由衷的感恩您，成就今日的我。

建置推廣國小資訊教育使用之可攜式作業平台

學生：翁有昌

指導教授：邱英華

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

國內目前有關國小**資訊教育**技能方面的課程，僅僅依賴每週一節的資訊教育課，顯得相當不足。另一方面，推廣國小資訊教育，除了相關的人力及技術外，還需要有相當可觀的軟硬體設備來配合。而購置、維護及更新軟硬體的龐大經費，對於目前窘迫的國家財政，無疑也是國小資訊教育無法順利推行的原因之一。

為了解決上述的問題，我們運用**自由軟體**(Free Software)可以自由使用、複製、改良、散佈的特性，將其導入於國小的教學環境中，利用**可攜式作業平台**(Portable Platform)整合搭載適合學生運用之自由軟體。同時我們亦利用免費的**雲端儲存**(Cloud Storage)所具有安全備份、共享的特性，來建置一個學生使用容易，老師管理輕鬆的學習平台。

關鍵字：資訊教育、自由軟體、可攜式作業平台、雲端儲存

Building a Portable Platform for Promoting IT Education in Elementary School

Student : Yu-Chang Weng

Advisor : Dr. Yin-Wah Chiou

Department of Information Management
The M.I.M. Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

Recently in Taiwan, the courses about *Information Technology* (IT) education in elementary school, only once a week, are rather insufficient. On the other hand, besides human resources and techniques, it also requires a great number of software and hardware equipments to promote IT education in elementary school. In addition, the enormous budgets on purchasing, maintaining, and upgrading all the software and hardware needed are huge financial burden for the government. Undoubtedly, that's also one of the reasons why IT education in elementary school can't be promoted.

To solve the above problems, we make use of *Free Software*, *Portable Platform*, and free *Cloud Storage* with security backup to construct a platform for students to use easily and teachers to manage efficiently.

Keywords : IT Education, Free Software, Portable Platform, Cloud Storage

目 錄

論文口試合格證明.....	i
誌謝.....	ii
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
目錄.....	v
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
第一章、緒論	
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究方法與流程.....	4
第四節 論文架構.....	4
第二章、文獻探討	
第一節 自由軟體.....	6
第二節 可攜式作業平台.....	13
第三節 國小資訊教育.....	15
第四節 雲端儲存.....	17
第五節 心智圖.....	20
第三章、系統分析與設計	
第一節 系統要求.....	24
第二節 系統分析.....	27
第三節 軟體分析.....	32
第四章、系統實作與評估	
第一節 建置可攜式作業平台.....	42
第二節 系統應用.....	43
第三節 軟體測試.....	49
第四節 系統評估.....	54
第五節 軟體評估.....	56
第五章、結論與未來展望	
第一節 結論.....	58
第二節 未來展望.....	59
參考文獻.....	60

表 目 錄

表 3-1 隨身碟應用程式系統比較表	34
表 3-2 UPP 軟體與相對應商業軟體比較表	37
表 3-3 雲端儲存比較	38
表 3-4 Microsoft Office 與 OpenOffice 比較表	39
表 3-5 心智圖軟體比較	41
表 4-1 可攜式作業平台版本差異	55
表 4-2 網路硬碟功能對照表	55

圖 目 錄

圖 3-1 系統建置流程圖	27
圖 3-2 系統執行畫面	28
圖 3-3 程式類別設定、自動啟動及移除	29
圖 4-1 rungp.bat 內容	46
圖 4-2 autorun.exe 內容	47
圖 4-3 雲端儲存運作流程	51

第一章、緒論

國小資訊教育的推動並非只讓學生在學校接受單純的資訊教學，而回家後卻喪失持續學習、複習的機會。在本章，我們除了分析目前國民小學資訊教育的現況，並說明為何要將自由軟體引入可攜式作業平台，以及整合二者以建置出一個易於使用、隨時隨地可帶著自身資料的整合型平台。

第一節 研究動機

作者擔任國小教職已十年餘，從教學依賴製作投影片的時光到後來依賴 VCD、電視播放教學，一直到三個班級共用一台電腦處理班務，演進到目前已是班班有電腦、投影機的教學情境。雖然教學環境中資訊設備日益周延，但是這僅是提供老師充足的教學電子化設備，將資訊融入教學之中，對於學生的資訊技能學習較無直接關係。

今日是一個資訊爆發的時代，但是學生也並非人人家中有充足電腦設備；就算有，也無法與時俱進，無法像在學校中能持續更新、維持電腦軟體。因此，學生在學校習得的東西，回家後面臨的可能是不同版本的軟體、甚至是不同的作業系統，造成學習銜接上的落差。

在台灣，普遍存在商業軟體版權盜用的問題，在學校教授學生的商業軟體都不見得合法，更遑論學生家中的情形了。如果學校用的是價格高昂的商業軟體，但學生家中經濟狀況不允許的情形下，無疑是「逼迫學生做盜版的事」。學生使用盜版的問題表面上看起來不大，但是影響教育的本質其實是非常深遠的；只要教授商業軟體，老師都知道多數的

學生回家沒有正版軟體使用的問題，只能宣導回家不要用盜版軟體。身為教育人員應該堅守那道法律的界線，不能默許這心中認為「無可避免的小惡」。

事實上，學生家中教學軟體使用的版權問題並非無解，其簡單的方法之一就是教育部與商業軟體公司洽談，由教育部幫學生在家中要練習的商業軟體買單，但是經費一向是政府部門最大的單門。另一種方法就是全面推廣自由軟體，這方法跟購買商業軟體比起來只須花很少的經費，卻可以有同等的效益。

在小學的教育環境中，自由軟體已推動多年，教育部亦有成立校園自由軟體數位資源推廣服務中心（<http://ossacc.moe.edu.tw/>），但是學校部分大多仍僅侷限應用於參加比賽，如嘉義縣的中小學自由軟體簡報比賽（OpenOffice），其餘時間卻仍以使用 Microsoft Office 為主的付費套裝軟體，實為可惜。

另外，學校電腦為了便於管理、降低電腦因操作不當而造成系統錯誤，導致電腦無法正常運作的困擾，因而學生使用的電腦都裝有還原系統。亦即，電腦關機後，所有的檔案均會恢復到電腦剛建置時的狀態。對於學生更改軟體設定、儲存檔案均是十分不方便的一件事，在筆者多年的教學生涯中，經常遇到學生有反應這樣的問題。

在本文中，我們以自由軟體建立可攜式作業平台及安裝應用軟體於 USB 隨身碟內，除了購置 USB 隨身碟，相較於採購大批電腦設備及商業軟體的低廉費用外，其餘軟體皆完全合法、完全免費取得、原碼開放、防毒防駭簡單，這對於學生的學習亦提供了一致的作業系統環境；另外，

對於學生的個人作業檔案亦得以妥善保存於隨身碟及備份於雲端儲存中，有利於老師的管理。因此，可攜式作業平台（Portable Platform）系統除了提供適合學生、教師的作業環境，亦是對於政府購置資訊教育設備經費的最佳解套方式。

第二節 研究目的

我們利用自由軟體建構一個易於使用、便於攜帶、管理容易的可攜式作業平台，以提供學生一個費用低廉、不論在學校、在家中都能有一致的使用介面及軟體環境。另外，個人的作業系統環境、資料及檔案亦能有妥善的保存空間，不因學校電腦的還原系統而有遺失的缺憾，更進一步利用雲端硬碟的優點來妥善解決學生的困擾，也能利於老師的管理。

本文的研究目的摘要如下：

- 實際利用自由軟體建置可攜式作業平台及安裝各項軟體、安裝雲端硬碟同步資料。
- 學生可以藉由此建置於USB隨身碟的系統，容易攜帶個人專屬的作業環境、軟體、及個人作業，不因電腦作業系統不一致而有學習、使用上的困擾。
- 老師亦可藉由雲端硬碟支援多平台的特性，來管理及使用硬碟中的檔案。

- 對於資訊設備經費來源短缺的教育現況，得以藉此方式節省經費，但又不至於犧牲學生的受教權益。
- 落實資訊教育，而不再讓資訊教育成為學校教育中的點綴裝飾。
- 利用雲端硬碟達到資料同步、共享、協做及保存、管理的目的。

第三節 研究方法與流程

本文之研究流程如圖 1-1 所示，我們首先描述研究動機與目的，其次，我們描述本文所用到的相關理論與技術，包括自由軟體、可攜式作業平台、資訊教育、雲端硬碟、心智圖。經過了系統分析與設計之後，我們利用可攜式作業平台，實際建置一個可攜式作業系統，並以嘉義縣民雄國小運用實例加以驗證。最後，我們總結本文的重點及探討未來研究與發展方向。

第四節 論文架構

本文共分為下列五個章節，其內容分別簡要說明如下：

- 第一章 緒論：在這一章裡，我們說明撰寫本文之研究動機以及開發本系統之主要目，並簡介使用的研究方法。
- 第二章 文獻探討：本章討論自由軟體，資訊教學，心智圖軟體，雲端儲存以及可攜式作業平台。

- 第三章 系統分析與設計：描述可攜式作業平台之系統需求、分析與設計並且說明系統內所包含自由軟體的分類及介紹。
- 第四章 系統實作與評估：解說本系統的建構流程及程式軟體工具的選用，並提供了實際使用的範例作說明。
- 第五章 結論及未來展望：總結本系統的建構重點與主要貢獻，並概述未來的研究方向與發展。

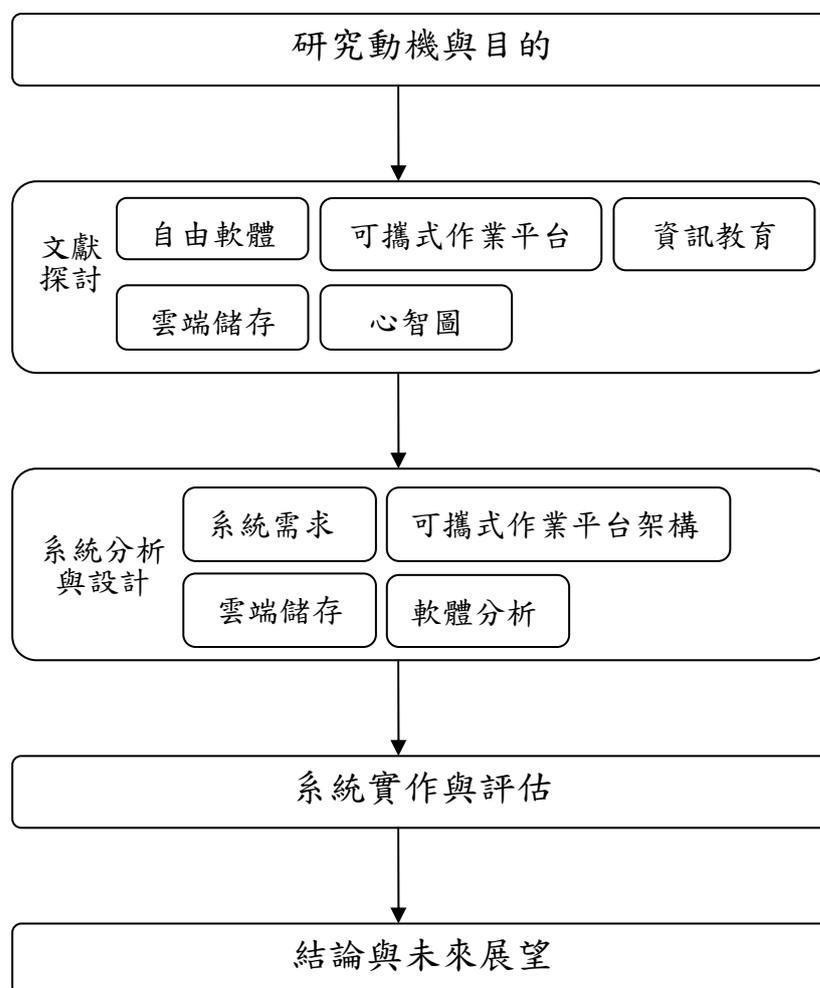


圖 1-1 研究流程

第二章、文獻探討

在本章，我們探討本文所使用到的相關理論基礎與技術，包括：自由軟體、可攜式作業平台、資訊教育、雲端儲存及心智圖等五大部分。

第一節 自由軟體

本節探討自由軟體的定義、自由軟體的分類、自由軟體的優缺點以及自由軟體在教育上的發展等五個層面。

壹、自由軟體定義

自由軟體是指可以讓使用者自由的使用、研究、散佈、改良的軟體。自由使用上不會觸法，不會有版權侵權的問題，並且可以合法取得源碼（resource），不受限制地任意使用軟體，可以修改軟體使成為符合自己所需要，更可以任意拷貝軟體給親朋好友讓大家一起來分享，這種軟體就是「自由軟體」（行政院主計總處，2002）。理察·斯托曼（Richard M. Stallman）於1985年10月建立自由軟體基金會（Free Software Foundation，簡稱FSF），該網站上的一篇「The Free Software Definition」（Free Software Foundation, 2008）的內容提出自由軟體的概念在使用授權上賦予軟體使用者下列四種自由（莊淑媛，2011）：

- 1、 使用的自由（自由零）：可以完全不受任何限制地來使用軟體。

- 2、 研究的自由 (自由一): 可以自行研究軟體運作方式、並修改使其適合個人需要，但是以能夠取得軟體的原碼為前提。
- 3、 散佈的自由 (自由二): 可以自由地複製此軟體並散佈給他人。
- 4、 改良的自由 (自由三): 可以自行改良軟體並散佈改良後的版本，以使全體社群受益，但是以能夠取得軟體的原碼為前提。

自由軟體和傳統商業授權軟體之間最顯著的差異在於：自由軟體完全公開程式的原始碼，並鼓勵複製、散布、研究、改良，所以軟體功能可以相互引用，不用再浪費時間與精力重新開發軟體。特點是強調知識分享理念，使得人們得以「站在巨人的肩膀上」而不必「重新發明輪子」。這點和大家實質渴求的利益一致，也對於科技的進步有著巨大的影響 (OpenFoundry, 2004)。

開放原始碼(Open Source)的軟體，就是自由軟體(free Software)，但開放原始碼僅是自由軟體的條件之一，也就是自由軟體的定義更為嚴謹，並非開放原始碼的軟體就可稱為自由軟體，要視該軟體的授權條件，是否合乎自由軟體基金會(Free Software Foundation, FSF)對自由軟體所下的定義：「free software」，「free」一詞有「自由」、「免費」的雙重含意；自由軟體運動的創始人——里查·史托曼提供了以下的定義：『自由軟體的重點在於自由權(liberty)，而非價格(price)。要了解其所代

表的概念，代表電腦使用者擁有選擇和任何人合作之自由、擁有掌控他們所用的軟體之自由。

大部分的自由軟體都是在網際網路發佈，並且不用收取任何費用；或是以離線實體的方式發行，有時會酌情收取的費用（例如：工本費和運輸費），而人們可用任何價格來販售這些軟體。因此，自由軟體也可以是商業軟體，因為販賣軟體沒有違反自由軟體的定義。

最早的開放源代碼定義是在 1998 年創建，來自 Debian 的自由軟體指引。當時大多數的開放原碼軟體同時也是自由軟體，反之亦然。然而，開放源碼沒有抓住自由軟體的真正涵義。開放源碼著重軟體改進，自由軟體是一種精神，力主開放源碼是道德問題。

貳、自由軟體的分類

自由軟體基金會（Free Software Foundation）的創始人 Richard M. Stallman 根據使用者對於軟體的使用權限（而非軟體的價格）把軟體分類為下列三種（洪朝貴，1999）：

- 1、**版權私有軟體**（proprietary software）：凡是程式原始碼不公開，使用者無法自由修改的軟體皆是，例如：在臺灣軟體市場上最常見的微軟視窗作業系統，及其上的許多套裝軟體如 Word、Excel，等等。網路上可以合法下載試用，但是過了一定期限之後必須繳費註

冊的共享軟體 (shareware) ，如取代 command.com 的 4dos。個人可以長期免費使用，但只有可執行檔的免費軟體 (常被以曖昧的「freeware」一詞涵蓋) ，如 Internet Explorer。

- 2、 **半自由軟體** (semi-free software) ：程式原始碼公開，但附有許多限制條件例如不得商業化或不得輸出至外國等等的軟體，像是 PGP。
- 3、 **自由軟體** (free software) ：程式原始碼公開，允許任何人使用、複製、研究、修改、甚至出售牟利的軟體。這其中又分為：未受到 copyleft 保護的軟體，例如不具任何版權聲明的 public domain 軟體，或是具有版權聲明，但沒有附加限制的 XFree86 視窗系統，以及具有版權聲明，但附加限制不影響軟體自由傳播的 FreeBSD 作業系統。

參、 自由軟體的優缺點

自由軟體的與一般商業軟體無異，有可取之處，亦有不足之處，許富雄 (2004) 在「自由軟體與非自由軟體」一文指出如下的優點與缺點：

- 自由軟體的優點：低成本甚至零成本、安全性較高、智慧財產權之糾紛較少、量身訂作，符合個別用戶之需求、大量的客戶參與，提升軟體品質。

- 自由軟體的缺點：在使用上欠缺親和力、支援仍嫌不足而過於複雜、後續管理成本相當高、損害可能求償無門。

肆、自由軟體在教育上的發展

台灣自從 1990 年代初，從學校裡開始有自由軟體計畫與社群；在 2001 開始成立組織，並且開始有計畫性的推廣。而社區大學運動，在資訊教育的部分，很自然地與自由軟體運動在理念上有一定的共鳴與結合，在同樣的時空脈絡下，雙方同時各自並進地推動自由軟體教育訓練的工作。

從 2001 年開始，由資訊界民間或半官方資訊研究機構開始(例如台北市電腦公會、資策會)，遊說中央政府開始注意自由軟體的發展，並且由行政院國家資訊通信發展推動小組、教育部從 92 年開始資助自由軟體計畫。但是除了教育部開始注意教育訓練(例如全國中小學校園自由軟體應用諮詢中心)以外，為台灣自由軟體運動尋找出路及擺脫「產業政策發展」的經濟發展為首要工作。實質的推動工作進行可以從台灣社區大學近幾年來的經驗中看到一些新方向的啟發與可能性(自由軟體與資訊公民聯網，2011-b)。

2003年，反微軟壟斷風波，讓公權力介入國內自由軟體發展。「當時政府猛然發現，各行政機關導入微軟產品的比例相當高，才有聲音醞釀發展替代方案。」當時曾參與自由軟體政策擬定的中研院資訊科學研究所長李德財指出，在自由經濟體系下，使用者有自由選擇的空間，但是政府不能偏好或以各種形式促銷某一種產品。例如，目前多數公家機關提供民眾下載的文件格式，大多只有Office Word，這是一種變相的促銷，在軟體選擇上，不應該只有微軟。政府雖然不應該擾亂市場經濟，但有責任建造第二條高速公路，特別是從基礎建設面，推動自由軟體的發展。

財政部工業局於2003年成立自由軟體指導委員會，擬定「自由軟體產業推動方案」，計畫在2007年創造新台幣50億元的產值。政府單位與企業用戶在網路伺服器端使用自由軟體作業平台比例達30%，而個人使用者使用自由軟體比例達5%。就社群發展方面，工業局委託中研院資訊科學研所籌建「自由軟體鑄造場」，希冀打造一個提供社群永續經營的網路系統(自由軟體與資訊公民聯網，2011-a)。

2004年全國中小學校園自由軟體應用諮詢中心(OSSACC)執行自由軟體推廣策略分為下列兩個層面(陳貴成，2004)：

- *推廣層面*：運用教育訓練，培養自由軟體講師。共享課程講義供有興趣人士下載與使用。建立自由軟體講師評核機制-運用課後問卷及學員測驗方式，了解講師能力，以作為以後合作參考。針對上過課的學員，運用 Mailing list 建立網路社群。建立無痛安裝光碟，方便初學者學習。於北縣中山國中建立自由軟體與 windows 共用且可立即還原教室環境，並將之文件化供有興趣人士參考。
- *技術層面*：執行自由軟體必須與網路社群合作或學術單位強化技術支援，例如：Study-Area、國家高速網路與計算中心、中研院自由軟體鑄造場計畫。除原軟體自由協會的專業人士外，邀請國內於自由軟體上有專精之人士加入計畫擔任講師，如：SFS3-陳瑩光、BSD/Linux-羅謝家偉、Knoppix-謝法安等。建立網路線上諮詢系統，並計畫與國內各大學有興趣之自由軟體社群合作共同回覆自由軟體相關問題。

而近年來，教育部對於校園中自由軟體的推廣日益重視，資訊能力培訓中實施項目關於校園自由軟體的推行部分也越來越多（建置中小學優質化均等數位教育環境計畫，2011），我們簡述如下：

- 建議持續辦理自由軟體相關研習活動，目標培訓全國國民中小學教師具備善用合理使用資訊科技及現有公眾授權資源(線上資源、軟體、

教材及素材…等)之能力。

- 各地方政府須訂定所屬校園自由軟體使用規範，30%學校每學期應用自由軟體於教學之時數須佔總教學時數 10%。
- 配合本部推動校園自由軟體相關業務，並視需求自行規劃或採用「校園自由軟體數位資源推廣服務中心」發行之 EzGo 光碟。

國民中小學九年一貫課程綱要重大議題（資訊教育）中關於自由軟體的分段能力指標：5-4-1 能區分自由軟體、共享軟體與商業軟體的異同；介紹學生認識軟體類別及使用權限或授權方式，並教導學生選用合適軟體的原則。在教學方法中也有提及：教師在教學過程中，應儘量使用自由軟體，引導學生辨識自由軟體、共享軟體與商業軟體的異同；教具及有關教學設備應有合法之軟體，儘量使用自由軟體，並強調自由軟體對資訊教育之價值。

第二節 可攜式作業平台

可攜式作業平台（Portable Platform）是一種為了推廣自由軟體，所開發的可攜式軟體程式管理介面，除了 PortableApps 外，其他像 UPP、COSA 及 PStart 也都是屬於這類的軟體。這類軟體其實只是一個內含許多自由軟體的管理程式，而且可以將它放在隨身碟中，帶到任何一台電

腦都能使用、都可以有自己熟悉習慣的軟體和操作環境。同時，UPP 的安裝就是將目錄解壓縮複製到指定位置，移除就僅需目錄刪除，完全沒有其他應用軟體安裝移除設定的問題。不過要特別強調的是，UPP 只是一個作業「平台」，只是一個方便你管理使用自由軟體的程式，並不是作業「系統」，所以它還是需要仰賴 windows 的作業系統運行。對於不論是想嘗試使用自由軟體，或是未曾使用自由軟體的使用者來說，UPP 將跨足自由軟體領域的門檻降到最低，讓使用者可以很便利地就接觸、使用自由軟體。

目前網路上較常被討論與採用的可攜式作業平台為U3 smart Drive、Ceedo及 PortableApps。在本文中，我們採用的平台為PortableApps。本平台經我們試用過後，不論是站在學生的角度或是從軟體價格、軟體更新速度、介面使用容易度、畫面的易讀性，均以PortableApps為最佳。因此，我們選擇以PortableApps平台來建置本系統。

在蕭宗平（2011）使用UPP系統建立一個內含教師可以上課使用的教學用電子白板及各科的題庫系統，汲取UPP系統利於攜帶的特性達成教學功能。相反的，我們在這裡建置的系統則是以學生為導向，為解決學生學習的銜接、檔案儲存、作業繳交與融入合作學習理念而建置的系統。因此，本文與蕭宗平（2011）所建構的系統最主要的差異說明如下：

- 隨身碟容量空間因無安裝教學用電子檔及題庫系統，因此系統建置所需隨身碟容量以2GB來建立就相當足夠，系統含安裝所需軟體合計約為520MB，剩餘空間仍十分充裕，足夠小學生使用。
- 有雲端儲存的功能，只要透過網路即可更新檔案資料與上傳作業。
- 學生上課所需使用的軟體均內含其中，方便在家中練習使用。
- 老師提供的教學檔案及電子練習卷亦可透過我們的系統自動下載，以供使用及練習。
- 可以由多種平台登入，方便老師管理檢視學生上傳的作業。

第三節 國小資訊教育

資訊教育的理念源自於現在為資訊化的社會，培養每個國民具備運用資訊科技的基本知識與技能，已成為世界各國教育發展的共同趨勢。具備資訊科技的能力儼然成為現代國民應具備的基本素養。運用資訊科技工具可以迅速而廣泛的獲得資訊，提高個人的學習效能與工作效率，更能增進與他人合作及溝通，並有利於個人主動學習與終身學習習慣的養成。培養學生有效的使用資訊科技工具，並瞭解資訊科技與人類社會相關的議題，是學校資訊教育的中心主題。

資訊教育的課程設計著重於使學生瞭解資訊科技與生活的關係，認識電腦硬體及操作環境，學習基本應用軟體的操作，以及網際網路的使

用。強調使用資訊科技工具有效的解決問題，養成學生運用邏輯思維的習慣，並引入資訊科技與人類社會相關的議題，以養成學生使用資訊科技的良好態度與習慣。透過這種方式，學生不僅可以習得資訊科技的基本知識與技能，也可以將所習得的知識與技能運用於各學習領域的學習，提升整體的學習效益。

資訊教育的課程設計依照所涵蓋的三個向度：認知、技能與情意，訂定下列課程目標：(1)導引學生瞭解資訊與網路科技與日常生活的關係；(2)培養學生使用資訊與網路科技的基本知識與技能；(3)增進學生利用各種資訊與網路科技技能，進行資料的搜尋、處理、分析、展示與溝通的能力；(4)培養學生運用資訊科技進行邏輯思維的習慣，以有效解決日常生活與學習的問題；(5)導引學生瞭解資訊倫理、資訊安全及資訊相關法律等相關議題；(6)培養學生使用資訊與網路科技的正確態度，應用資訊科技提升人文關懷，增進合作、主動學習的能力。

關於國小資訊教育的階段課程設計與實施，可劃分為下列四個階段（國民教育司，2008）：

- 第一階段(國小一至二年級)： 資訊教育在小學一、二年級雖未安排資訊技能的學習，但鼓勵教師將資訊科技靈活運用於教學過程中，利用資訊科技多媒體的效果與網路上豐富的資源，營造活潑生動、主動

參與的學習環境。

- 第二階段(國小三至四年級)：在這階段課程包含學習電腦的基本操作與使用規範、視窗環境的操作、中英文輸入、文書處理軟體的基本操作、繪圖軟體的應用、檔案儲存與管理、瀏覽器的基本操作、遵守公用電腦及網路使用規範等。
- 第三階段(國小五至六年級)：本階段課程著重在學習電腦多媒體設備、簡報軟體、影音編輯、網路環境與資料的安全防護及資訊倫理的實踐。
- 第四階段(國中一至三年級)：此階段課程安排在國中一至三年級實施，學習程式語言基本概念、圖表製作及資料庫概念等。此階段學校應儘量設計資訊科技與各學習領域整合之教學或主題式資訊科技融入教學，讓學生將所學之資訊能力充分應用於學習活動中。

第四節 雲端儲存

雲端儲存(Cloud Storage)是一種網路線上儲存(online storage)的模式，即把資料存放在通常由第三方代管的多台虛擬伺服器，而非專屬的伺服器上。代管(hosting)公司營運大型的資料中心，需要資料儲存代管的人，則透過向其購買或租賃儲存空間的方式，來滿足資料儲存的需求。資料中心營運商根據客戶的需求，在後端準備儲存虛擬化的資源，

並將其以儲存資源池 (storage pool) 的方式提供，客戶便可自行使用此儲存資源池來存放檔案或物件。實際上，這些資源可能被分佈在眾多的伺服器主機上。雲端儲存這項服務乃透過Web服務應用程式介面 (API)，或是透過Web化的使用者介面來存取。企業只需要依實際使用的儲存空間支付費用。企業不需要在自己的資料中心或辦公室裡安裝實體的儲存裝置，大大減少 IT 和管理的成本。日常維護工作，如備份、資料複製、或是增加儲存裝置添購等工作，都轉移給代管的服務提供商，讓企業更可以專注在自己的核心業務上。

雲端儲存閘道可以視需求安裝在客戶端，好讓雲端儲存的服務在使用上，就像是在本地端儲存一樣。雲端儲存閘道是透過以網路設備或伺服器，將雲端儲存的 SOAP 或 REST 應用程式介面 (API) 轉換成基於區塊 (block-based) 的儲存協定，如 iSCSI與光纖通道 (Fibre Channel)，或是基於檔案 (file-based) 的網路儲存協定，如 NFS 或 CIFS (SMB) (維基百科，2012；GigaOm，2010)。

當所欲儲存的資料較為機密時，則對存放於雲端儲存服務提供商的安全性有疑慮。而且雲端存取的效能可能比本地端儲存設備的效能低。資料的可靠性和可用性將取決於廣域網路，以及服務商所提供的預防措施好壞。當使用者有特殊的資料使用記錄追蹤需求時(如公務部門依據規

章和條例的要求，而需留存某些電磁記錄時)，使用雲端運算及雲端儲存將使工作複雜度增加(維基百科，2012；ZDNet，2010)。

雲端運算的安全性(有時也簡稱為「雲端安全」)是一個演化自電腦安全、網路安全、甚至是更廣泛的資訊安全的子領域，而且還在持續發展中。雲端安全是指一套廣泛的政策、技術、與被佈署的控制方法，以用來保護資料、應用程式、與雲端運算的基礎設施。

與雲端運算安全性有關的議題或疑慮有很多，但總括來說可將其分為兩大類：雲端服務提供商(提供軟體即服務、平台即服務、或基礎設施即服務的組織)必須面對的安全議題，以及這些提供商的客戶必須面對的安全議題。在大部份的情況下，服務提供商必須確認其雲端基礎設施是安全的，所以客戶的資料與應用程式能夠被妥善地保護；另一方面，客戶必須確認服務提供商已經採取了適當的措施，以保護他們的資訊安全。雖然雲端安全議題可被分類成各種面向，但這些面向可被歸結為三大領域：安全與隱私、規範遵循、以及法律或契約議題。

為了確保資料是安全的，不能被未授權的使用者存取，或單純地遺失，以及資料隱私是有被保護的，雲端服務提供商必須致力於資料保護、身份管理、實體與個資安全、可用性、應用程式安全及隱私等項目。

關於資料的儲存與使用有眾多的規範，包括信用卡產業資訊安全標準（Payment Card Industry Data Security Standard，PCI DSS）、健康保險可攜性與責任法案（Health Insurance Portability and Accountability Act，HIPAA）、沙賓法案（Sarbanes-Oxley Act，SOX）等。這些規範中有許多都需要定期的回報和稽核追蹤，而雲端服務提供商必須協助他們的客戶可以適當地遵守這些規範。

雲端服務提供商和客戶依照責任來協商訂定條款（例如，當有資料遺失的事件發生時該如何協商解決）、智慧財產權、與服務的終止（何時會將資料和應用程式還給客戶）（維基百科，2012；Cloud Security Front and Center，2009）。

第五節 心智圖

人類大腦在處理每一個片段資訊—不論是五官的感覺、記憶或想法，都可以自成一個中心點，並由這個中心往外延伸十個、百個甚至上萬個想法。這些資訊互相聯結的特性，讓大腦可以儲存的資料庫無可限量，而這種處理複雜資訊與強化學習能力的放射性思考(Radiant Thinking)概念，即心智圖的雛形。

心智圖是放射性思考的最佳表現方式，因此他也最符合人類大腦的

機制。它是一種釋放大腦潛能的圖形化工具。心智圖可以運用到生活的每一個層面，不論是學習或釐清思緒都可以大幅度提昇績效。這就像在倉庫或圖書館，你很難在沒有經過規劃或未系統化中找到所需東西(孫易新，2007)，因此心智圖在引導大腦思考，如同地圖般具有以下特色(吳如真，2011):

- 心智圖提供讀者對於書中資訊內容概觀功能，對於書中所欲呈現的大方向能迅速掌握。
- 心智圖幫助讀者選擇下一個進行的方向。
- 心智圖引導讀者多方思考，並蒐集大量資訊。
- 心智圖提昇視覺、閱讀及記憶擴充上的成就感。
- 心智圖聚焦於描述心智發展狀況，有助提昇注意力，使思緒更周詳。

心智圖學習方法簡易，易為普羅大眾所接受，在專業學習、職場工作中，可釋放大腦潛能、幫助記憶，增進思緒清晰度(吳如真，2011)。心智圖提供一個有效的工具，運用圖文並重的技巧，開啟人類大腦的無限潛能。心智圖充分運用左右腦的機能，協助人們在科學與藝術、邏輯與想像之間的均衡發展。近來心智圖完整的邏輯架構及全腦思考的方法更被廣泛的應用在學習與工作方面，大量降低所需耗費的時間，對於績效的提昇，產生令人無法忽視的功效(孫易新，2003)。心智圖具有下列

四項功能(孫易新，2002):

- **記憶**:運用到右腦的長期記憶和歸納整理能力，就像電腦的超強記憶一般輕易的就可以喚起。
- **分析**:將繁雜的事物切割成若干片段，有助於分析和了解，且輕鬆愉快。因為心智繪圖使用到左腦的分析、邏輯歸納技巧、及右腦的整體性考量的功能。
- **創意**:充分使用右腦的色彩、圖形、想像力等技巧及左腦的量化及邏輯等能力，可使創意有無窮的變化。
- **溝通**:運用到全腦的所有技巧，左右腦的理性與感性能得到平衡發展，有助於人際溝通，生活充滿喜悅。

近來心智圖完整的邏輯架構及全腦思考的方法更被廣泛的應用在學習與工作方面，大量降低所需耗費的時間，對於績效的提昇，產生令人無法忽視的功效(孫易新，2003)。在學習方面，心智圖可使我們的思路清楚，在各方面都有出色的表現(羅玲妃，1998)。

吳如真(2011)從心智圖對於記敘文寫作、啟發學生語文創造力及提升學生寫作態度三個方面來描述心智圖應用的成效如下：

- 心智圖法運用於記敘文寫作表現具有成效：在兩次循環教學後，學生

「認為心智圖對於寫作有所幫助」由84%成長至96%，平均寫作級分由3.1 級分上昇至4 級分，而其寫作作品在「立意取材」、「結構組織」、「造字遣句」與「錯別字、格式與標點符號」等四大向度表現皆有進步。

- 心智圖法寫作教學能啟發學生語文創造力：學生在「新編語文創造思考測驗」中，比較其前、後測得分平均數差異，結果發現在「流暢力、變通力與獨創力」三向度均達顯著差異。
- 心智圖法寫作教學能提昇學生寫作態度：學生在「寫作態度量表」中，比較其前、後測得分平均數差異，結果發現在「動機、情感、價值感與信念」等向度，分數達顯著差異，唯「堅持力」之向度未達顯著差異。

第三章、系統分析與設計

在本章，我們說明可攜式作業平台之系統分析與設計，包括：硬體設備、軟體架構、系統建置流程、自由軟體種類分析、雲端儲存服務以及心智圖軟體。

第一節 系統要求

關於建置本系統的需求，可分為三個主要部分，包括硬體設備、軟體架構以及系統建置流程。

壹、硬體設備

我們建立本系統所需的設備共分為三個部分，包含電腦設備、教室設備以及器材設備，我們分別描述如下。

- 電腦設備：本系統是以 SONY VPCEB27FW 為安裝平台，硬體規格包含：Intel Core i3-350M 處理器 2.26GHz、Windows 7 Home Premium(64-bit)及硬碟空間 500GB / 記憶體 4GB
- 教室設備：電腦中只要是安裝有 Windows 作業系統且備有 USB Port，即可使用本系統，唯電腦配備等級差異仍會影響可攜式作業系統的運行速度，但均可以順利運行。
- 器材設備：我們採用 Transcend 16GB 之隨身碟，因為隨身碟容量大小會影響後續軟體安裝個數及檔案儲存容量，故選擇大

容量之隨身碟作為我們測試的平台，以免除後續擴充容量或更換隨身碟之麻煩。

貳、軟體架構

建置可攜式作業平台應用軟體包含 PortableApps.com Platform 10.0、DropboxPortableAHK、APO USB Autorun、Flex、swf2exe。我們分別簡述如下：

- *PortableApps.com Platform 10.0*：此軟體為建構本作業系統之主要平台，我們可以由 PortableApps.com 官方網站下載安裝檔案，其網站亦有大量可攜式應用軟體支援，並且可供下載；相較於其他可攜式作業平台，此平台的支援度非常大而且軟體維護及更新的速度相當快速且頻繁；在論文寫作的同時，亦經歷了數次的更新改版，故我們在建置系統時，選用它作為平台，汲取此軟體更新快速且能自動更新的優點，避免日後維護上的困難。
- *DropboxPortableAHK*：雲端硬碟使用者介面，因為 Dropbox 官方網站提供的軟體雖支援多平台，包含 Windows、Mac、Linux 以及 Mobile(包含 Apple iOS 以及 Android 系統)，但並未提供支援可攜式平台使用的版本；而此版本為支援 Dropbox 雲端硬碟使用於 USB 隨身碟等可攜式作業平台，該軟體作者亦對程式維護相當用心，

配合 Dropbox 改版，會提供即時的更新，軟體本身亦會偵測更新版本，並自動提醒更新。

- *APO USB Autorun*：為提供小學生一個方便使用的系統，我們利用這個軟體的特性，搭配系統使用，使隨身碟具有可以自動啟動的功能，提高系統便利性，減少學生操作上的困擾。
- *Flex*：此軟體為一個相當簡易的動畫製作軟體，用於製作 Flash 動畫檔(*.swf)，我們用此軟體設計一個學校專屬的動畫檔，於每次平台啟動時展示，使隨身碟具有獨特性，易於辨識。
- *swf2exe*：此為轉檔程式，可將*.swf 轉為*.exe，利用 exe 檔，可以免除播放 swf 格式檔案需要 Flash 軟體配合才能顯示的困擾，可以適用於各種 Windows 作業系統。

參、系統建置流程

可攜式作業平台之建置流程（如圖 3-1），包含下列五個步驟：

1. 利用筆記型電腦至 <http://portableapps.com/apps> 下載

PortableApps.com_Platform_Setup_10.0.1.exe 並執行安裝於

USB 隨身碟，然後在有提供網路的環境下，執行安裝。

2. 先利用記事本建立 autorun.inf 及 runpg.bat 等兩個檔案。
3. 建立並指定要同步資料的資料夾。
4. 安裝應用程式，方式可分為從平台內建的 Portable AppDirectory 下載以及額外下載並安裝平台所沒有提供的軟體兩種方式。
5. 複製隨身碟內所有檔案並安裝於其他隨身碟，以重複製作相同可攜式作業系統，即完成建置流程。

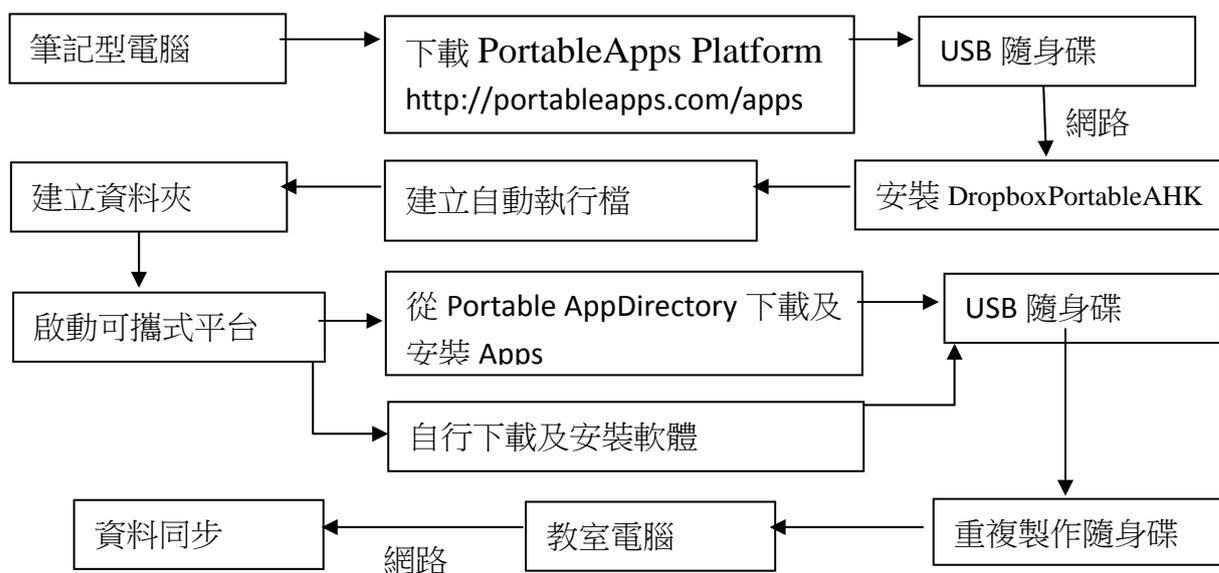


圖 3-1 系統建置流程

第二節 系統分析

本系統執行畫面共分為五大區域：我的最愛、程式列表、個人檔案、系統工具、系統支援。另有程式顯示切換鍵、系統按鍵及系統資訊區（如圖3-2所示）。在下列各段，我們分別詳

細描述這些區域的運作及功能。

壹、 我的最愛

此區域所顯示的程式清單都是由程式列表選擇而來；我們若要將已經安裝的程式加入「我的最愛」，則需要在程式列表區、欲加入「我的最愛」之程式名稱上按右鍵，點選「我的最愛」功能，即可將程式顯示移至我的最愛。需注意的是，已經移至「我的最愛」的程式，程式名稱將不會再次出現在程式列表區。

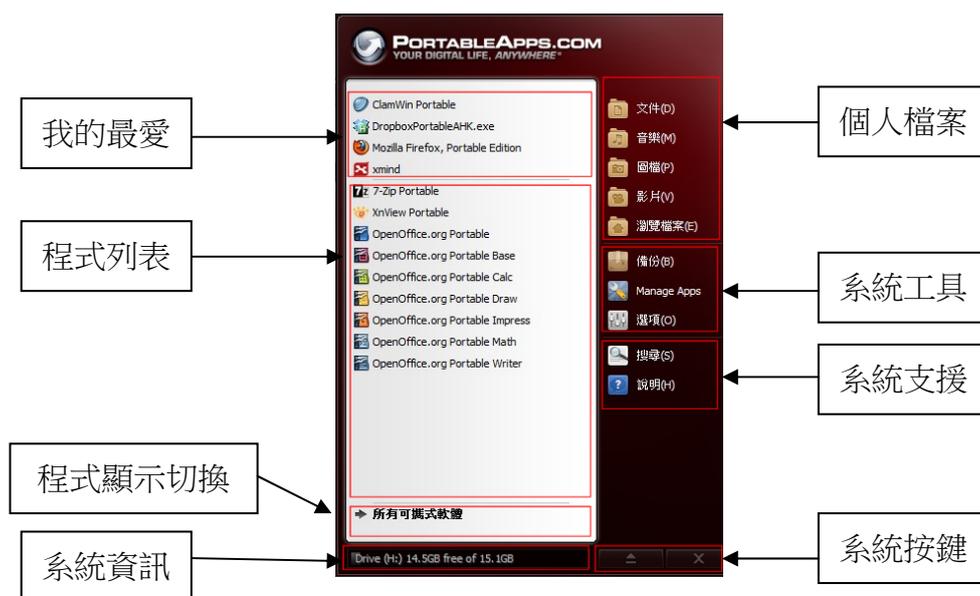


圖3-2 系統執行畫面

貳、 程式列表

此區域會顯示目前系統中所有安裝之程式；按下程式顯示

切換鍵，則可顯示已安裝的各項軟體及其所屬分類，再次點選則會在兩種顯示模式中循環切換。安裝程式若是由Manage Apps安裝之軟體，均會自動分類並依序放入所屬的類別中；若是手動安裝，則程式會無法判斷類別，系統會將程式歸類於「其他」。我們可以透過手動的方式來變更項目類別，若無合適類別，亦可以利用新增類別的方式來達成分類的目的，對於安裝大量軟體後，此項功能提供一個簡便的整理及分類方式。



圖3-3 程式類別設定、自動啟動及移除

若要使應用程式跟隨系統一併啟動或是移除程式，亦可以很容易的從此選單中選擇「自動地啟動」及「移除」功能，顯示如圖3-3。

參、個人檔案

軟體預設有「文件」、「音樂」、「圖檔」、「影片」、「瀏覽檔案」等五個功能按鍵，分別對應到Documents、Music、Pictures、Videos資料夾及隨身碟根目錄，檔案儲存路徑預設在\Documents 下，這五個按鍵為固定且無法變更的。但是我們可以自行新增所需資料夾，而新增的資料夾無法出現在選單上，只能從「瀏覽檔案」進入資料夾，無法自行建立捷徑，為此軟體較為可惜之處。

肆、系統工具

圖3-2之系統工具提供系統備份及還原、Manage Apps等兩大功能，我們分別說明如下。

一、系統備份及還原功能

這項功能主要提供系統一個方便的檔案手動備份方式，預防檔案遺失。備份功能則依備份完整度，軟體提供下列三種備份方式：

- **完整備份：**完整備份整個隨身碟內安裝的所有程式及存入之資料；但是相對的，備份檔案大小是三種備份方式中最大的，用此種備份方式可以利用備份檔案還原的方式，很方便的將安裝完畢的系統完整的移植到其他隨身碟中，適合需要重複安裝的情況。

- **軟體資料備份**：僅只有備份系統中各項軟體的喜好設定、個人配置及書籤等功能，不包含系統及程式；使用上需等系統重新建立完成之後，才能匯入這個備份檔案中的資料來使用。
- **資料夾備份**：備份可攜式裝置「Documents」資料夾中的所有檔案，亦即使用者自行存入的個人資料，適合使用者用來定期備份系統中較為重要的檔案。

在備份選項中，系統會自動按照備份的日期生成檔案名稱，只要設定好儲存位置，即可以自動完成備份動作。預設備份的檔案名稱為 PortableAppsBackup-yyyy-mm-dd-Type，可於備份完成後更改檔案名稱。

yyyy-mm-dd為備份檔案製作的日期，Type為備份的形式，完整備份會顯示「Drive」，軟體資料備份則顯示「Data」，資料夾備份則以「Documents」來表示。

二、 **Manage Apps**

這項功能主要為作業平台及已安裝軟體的維護，提供檢查更新、取得更多可攜式軟體、安裝新的可攜式軟體、重新整理選單等功能，我們分別說明如下：

- **檢查更新**：PortableApp.com Updater可以在每次系統啟動時，自動執行軟體更新檢查，若有更新的檔案可供下載，則會出

現提醒視窗，詢問是否下載更新，可以自由勾選想要更新的軟體，但是這項功能僅限Portable App Directory下載的軟體，其餘手動安裝的程式則需手動執行更新，以覆蓋的方式來更新軟體版本。

- **取得更多可攜式軟體：**可以運用系統中簡單的選單勾選操作方式，從Portable App Directory下載安裝各項需要的軟體。
- **安裝新的可攜式軟體：**此為手動安裝方式，但是限制檔案名稱為*.paf.exe
- **重新整理選單：**如果是手動方式安裝程式，則安裝完畢，程式並不會自動出現在程式列表區，而需透過按此按鈕，更新程式列表以使軟體顯現在程式列表中。

伍、系統支援

系統支援功能提供檔案搜尋能力，功能按照搜尋範圍可區分為：USB隨身碟內檔案搜尋、隨身碟所在電腦檔案搜尋或是開啟瀏覽器視窗執行網頁搜尋。

第三節 軟體分析

在本節，我們對於系統軟體作一個詳實且全面性的比較，從可攜式

平台、使用的自由軟體與商業軟體對照、雲端儲存服務、Office軟體、心智圖軟體等五個方面來分析比較。

壹、可攜式作業平台

以目前常見的可攜式平台，包括 PortableApps.com（此為本文採用的系統）、U3 smart Drive、Ceedo 等三種。我們將此三種系統，從其價格、便利性及安全性來做比較，呈現於表 3-1。

在價格上，PortableApps.com 是完全免費取得，可以從官網上以下載方式取得。U3 smart Drive 則是連同隨身碟一起出售，廠商如 SanDisk、TOSHIBA 等，均有搭配該平台出售的產品。而 Ceedo 提供線上下載，但僅是試用版，依照 2012 年 5 月 10 的價格，取得 Ceedo Personal Full Version 需花費 1,173 TWD (<http://www.ceedo.com/>)。

在軟體便利性上，三者對於軟體的安裝、移除均有特定的選項及介面。其中，只有 PortableApps.com 的自由度最高，只要是自由軟體，均可以順利安裝於該平台，而 Ceedo 亦可，但是要先安裝 Argo 套件，才能支援非官網提供的自由軟體，U3 smart Drive 則是需要使用官方網站提供的軟體，有些仍須另外付費下載。

在安全性方面，PortableApps.com 本身沒有提供密碼防護功能，需要透過下載加密軟體來達成功能。U3 smart Drive 及 Ceedo 本來就具有密碼

防護功能。而病毒防護方面，PortableApps.com 可以下載 Clamwin 來執行病毒防護，並可以隨平台啟動；U3 smart Drive 及 Ceedo 則需要另外付費購買。

表 3-1 隨身碟應用程式系統比較

	PortableApps.com	U3 smart Drive	Ceedo
價格	免費	需購買隨身碟	需付費
下載軟體	免費	商業軟體需付費	商業軟體需付費
便利性			
介面安裝軟體選項	有	有	有
解安裝軟體選項	有	有	有
解安裝平台選項	有	有	有
安裝於各種硬體	可	限定某牌隨身碟	可
安裝軟體種類	自由軟體	只能安裝官網提供的	可安裝各種軟體，但需配合套件 Argo
安全性			
密碼防護	無	有	有
病毒防護	Clamwin	McAfee Viruscan (需另購買)	需另付費購買

資料來源：百加資通，2012

貳、自由軟體與商業軟體

在 Portable Platform 初始狀態並未安裝任何軟體，我們需由 Portable App Directory 勾選下載或是自行安裝。可在該平台執行的自由軟體數量相當多，功能及軟體維護可以媲美 windows 下的商業軟體，自由軟體與商業軟體相對應的軟體如表 3-2。

一般使用者習慣使用的套裝文書軟體為 Microsoft Office，在自由軟體中亦有相對應的軟體，為 OpenOffice。OpenOffice 提供相當類似 Microsoft Office 的使用介面及方式，在使用上並不需要再重新適應，唯 OpenOffice 的檔案格式不同於 Microsoft Office，在檔案互通上仍須經過轉換；但是編修的檔案在兩套軟體上，可以互存為對方的檔案格式。

參、雲端儲存

雲端儲存可以提供檔案即時的同步、備份並提供及時救援的服務（Techuserfriendly.com，2011）將常見的雲端儲存空間優劣比較展現於表 3-3。Dropbox 主要提供的功能，包括檔案儲存及同步、檔案共享、線上備份、網頁存取、安全及隱私、手機存取。我們將這些功能分析如下：

- **檔案儲存及同步（File Sync）**：最基本有 2G 的免費線上儲存空間，可以同步的檔案類型沒有限制，同時可以同步 Windows, Mac, Linux 電腦及 iPhone、Android 手機。軟體如果偵測到有新增檔案或是舊有檔案內容有更動時，會自動同步更新。更新方式並非重新上傳，而是僅上傳有更動的部分檔案。離線後，仍然可以使用本機 Dropbox 資料夾中

的檔案，一旦網路恢復連線後，檔案就會自動同步更新。

Dropbox 有支援續傳 (resume) 的功能，會從傳輸中斷的地方自動繼續下載或上傳，而不會重頭再來，減少檔案傳輸中斷或是失敗的機會，完全不需要擔心檔案是否上傳完成的問題。

- **檔案共享 (File Sharing)**：共享資料夾允許多人協同使用一組的檔案，我們也可以即時看到別人對檔案的更動，對於團隊合作的檔案，使用上相當的便利。
- **線上備份 (Online Backup)**：自動備份檔案、反刪除 (Undelete) 檔案及資料夾。檔案及資料夾刪除了可以救回來，亦可以取回不同時間的舊版本檔案。
- **網頁存取 (Web Access)**：在網頁中就跟在電腦桌面一樣操作檔案的新增、編輯、刪除、重新命名。也可以搜尋整個 Dropbox 中的檔案、回復檔案先前的版本或是救回刪除的檔案；也可以觀看由 Dropbox 自動幫相片產生的相簿。
- **安全及隱私 (Security & Privacy)**：所有的資料傳輸採用加密 (SSL) 的通訊協定。所有儲存在 Dropbox 伺服器的檔案都用 (AES-256) 256 位元加密過，只有用自身的帳號密碼才能存

取。Dropbox 網站及用戶端程式都已加強防駭功能，並且隨時會提供更新。

- **手機存取 (Mobile Device Access)**：隨處存取 Dropbox，下載檔案以供離線觀看。用手機照相及拍影片並同步到 Dropbox。下載檔案保持最新狀態。

表 3-2 UPP 軟體與相對應商業軟體對照表

應用軟體類別	商業軟體	自由軟體
作業系統	Windows	Linux
辦公室應用軟體	Microsoft Office	OpenOffice.org
文書處理軟體	Word	Writer
試算表軟體	Excel	Calc
簡報軟體	PowerPoint	Impress
電子郵件軟體	Outlook	Thunderbird
資料庫軟體	Access	Base
網頁瀏覽	Internet Explorer	Firefox
影像處理軟體	Adobe Photoshop	GIMP
向量繪圖軟體	CorelDRAW	Inkscape
多媒體播放	Windows Media Player	SMPlayer
即時傳訊	MSN Messenger	Pidgin
網頁動態語言	ASP	PHP
程式語言	Visual Basic	Perl, Python
應用軟體類別	商業軟體	自由軟體
資料庫	Microsoft SQL Server	MySQL

資料來源：彰安國中，2012

表 3-3 雲端儲存比較

	 SugarSync – Free	 MozyHome – Free	 Dropbox – Free
Free Account Size	5 GB (Sign up here for an extra 500 MB free) 10 GB Free with TrialPay	2 GB	2 GB (Sign up here for an extra 250 MB free)
File Update Method	Real-Time Sync and Backup of Updated Files [option to also back up files without sync]	Automatic and Scheduled Backups	Real-Time Sync and Backup of Updated Files
Maximum File Size For Uploading	Unlimited	Unlimited	Unlimited – if using desktop software 300 MB – if using website to upload
File Types	All File Types	All File Types	All File Types
Past File Versions Saved	Current file version, plus 5 previous file versions can be restored.	All file versions from past 30 days can be restored.	All file versions from past 30 days can be restored.
Access From Multiple Computers	Unlimited number of computers per free account.	Up to 2 computers per free account.	Unlimited number of computers per free account.
Incremental File Updating	Yes – Updates changed portions of files.	Yes – Updates changed portions of files.	Yes – Updates changed portions of files.
Encrypted File Transfer	Yes – SSL	Yes – SSL	Yes – SSL
Encrypted File Storage	Yes – 128-bit AES encryption	Yes – 256-bit AES encryption or 448-bit Blowfish encryption	Yes – 256-bit AES encryption
Public File Sharing	Yes – Share files or folders, with SugarSync members or non-members. (Public Links – 25 MB max, Secure Links – no limit).	No	Yes – Share files or folders, with Dropbox members or non-members. Any uploaded file can be shared; no size limits.
Android Version	Yes	Yes	Yes
iPhone Version	Yes	Yes	Yes
iPad Version	Yes	Yes	Yes
Blackberry Version	Yes	No	Yes
Windows Mobile Version	Yes	No	Use Mobile Website
Symbian Version	Yes	No	Use Mobile Website

資料來源：Techuserfriendly.com，2011

表 3-4 Microsoft Office 與 OpenOffice 比較

比較項目	MS Office XP 專業版	OpenOffice.org 1.1 正式版	說明
包含套件	Word 2002 Excel 2002 Outlook 2002 PowerPoint 2002 Access 2002 -- --	Writer 文書處理軟體 Calc 試算表軟體 -- Impress簡報軟體 資料源 (在各個子軟體中都能用) Draw 繪圖軟體 HTML Editor 網頁編輯軟體	資料源為 OOo 資料庫工具，可設計資料庫、查詢表單、檢視...等，功能也非常強大！支援各種資料庫！
價錢	新台幣 22,490元	0 元	資料來源：ETToday
支援平台	Windows 98~XP	Windows 98~XP、Linux、PPC Linux、FreeBSD、Solaris、IRIX、Mac OS X	
內部格式	自家封閉格式	XML	MS Office System(2003)，才開始採用 XML。
版權	很多種，就是沒一種不用錢的，請使用合法授權。	也很多種，就是沒一種說要錢的，全都是合法授權。 GNU General Public License (GPL) GNU Lesser General Public License (LGPL) Sun Industry Standards Source License (SISSL)	LGPL 版權是寬鬆的 GPL 版權，可以允許自由散佈、修改、取得程式碼，而且允許您修改完程式不用公開程式碼。
圖庫管理	有，多媒體藝廊	有，畫廊	
方程式	有	有，OpenOffice.org math，亦可使用 Word 的方程式。	OpenOffice.org math 符合 W3C 的 mathML 標準，還可以匯出成文字檔存起來。

資料來源：OpenOffice.org, 2012

肆、Office 軟體比較

學生常用的軟體包括文書處理軟體，在這裡我們以免費的自由軟體 OpenOffice 來與商業軟體 Microsoft Office 來做一個比較，呈現於表 3-4。

就 Microsoft Office 與 OpenOffice 來比較，兩者所包含的軟體，除了 OpenOffice 沒有與 Outlook 相對應的軟體；但是在自由軟體中有很多 E-mail 軟體可自由免費的下載。反之，Microsoft Office 所缺乏的繪圖軟體及網頁編輯軟體則需額外

購買專用軟體才能使用，如 CorelDRAW(X5 版本為台幣 10395 元，<http://estore.corel.com>)。

以往的 Microsoft Office 內部格式為封閉、自有的格式，與其他軟體的相容性不佳，一直到 Microsoft Office 2003 版本才逐漸支援 XML 格式，而 OpenOffice 的檔案格式一直為開放式，沒有相容性的問題。

伍、心智圖軟體比較

心智圖為是一種釋放大腦潛能的圖形化工具，對於學習及釐清思緒均有良好成效，在此我們以三種較常見的心智圖軟體：FreeMind、Cayra 以及 XMind 來做比較，如表 3-5 所示。

在表 3-5 中，可以發現三者都是自由軟體。在版面的設定上，只有 Cayra 為浮動視窗，可以自由調整版面。而且，在色彩及圖形上提供較為豐富的選擇，因此，在視覺上的表現以 Cayra 為最佳。但是比較可惜的是只有英文版本並且不支援 Java，在某些狀況下還需要另外安裝 .Net Framework 3.0，在此次安裝測試的相同條件下，只有 Cayra 無法順利安裝。而 FreeMind 及 XMind 為固定版面，無法自由調整，提供的圖形也

比較少，但是全中文化的環境，支援多元的平台，較易於使用。而軟體的啟動及使用的流暢性，仍以本文使用的 XMind 為佳。

表 3-5 心智圖軟體比較

	FreeMind	Cayra	XMind
軟體類別	自由軟體	自由軟體	自由軟體
版面	fixed layout	dynamic layout	fixed layout
軟體環境	Java	.Net Framework 3.0	Java
視覺表現	不足	優	普通
語言	支援中文	英文	支援中文
支援平台	Windows Mac OS X Linux eComStation	Windows	Windows Mac OS X Debian/Ubuntu Linux

第四章、系統實作與評估

在本章，我們將進行可攜式教學平台的實作與評估，並依學生需求，實際建置作業系統。首先，我們建置可攜式作業平台與安裝雲端儲存使用者端。接著，我們建立自動執行檔所需檔案並且安裝心智圖軟體。最後，我們針對系統作評估及測試。

第一節 建置可攜式作業平台

安裝可攜式作業平台，一共包含下列三個步驟：

- 步驟一：我們利用筆記型電腦至 <http://portableapps.com> 下載系統程式，我們選擇下載的是基本版本，檔案裡面單純只有作業平台 The PortableApps.com Platform 10.0，並沒有包含任何類型的應用程式。下載儲存的程式檔案名稱為 PortableApps.com_Platform_Setup_10.0.1.exe。
- 步驟二：我們在筆記型電腦插入欲安裝系統的隨身碟並且點選 PortableApps.com_Platform_Setup_10.0.1.exe，此軟體提供多國語言供我們選擇使用；可以自由選擇想要安裝的語系，在此我們選擇繁體中文作為程式顯示語言。
- 步驟三：我們選擇程式安裝至 USB 隨身碟。根據磁碟機所在位置，選擇正確的磁碟機代號，以本機為例：USB 隨身碟的磁碟機代號為 H：，所以安裝路徑選擇 H:\。

第二節 系統應用

本節描述系統的應用，包含：建置雲端儲存的使用者端、建立自動執行檔、安裝心智圖軟體以及從 Portable App Directory 下載軟體。

壹、 建置雲端儲存 (Dropbox) 使用者端

此軟體為系統執行後，可以進行檔案同步之核心軟體，設定方式會影響同步的結果。安裝的程序可分為下列六個步驟：

- 1、 因 Dropbox 官方網站 (<https://www.dropbox.com/>) 提供的安裝檔案只能安裝在預設磁碟機，無法自由選擇安裝磁碟機，故無法安裝於 USB 隨身碟等可攜式儲存媒體，需要另外下載安裝 DropboxPortableAHK (<http://nionsoftware.com/dbpahk/>)，此為針對可攜式作業平台開發的非官方版本。將下載之 zip 壓縮檔解壓縮，並安裝於可攜式平台軟體想要安裝的位置，本系統安裝於 H:\PortableApps，磁碟機代號會隨電腦不同而有所差異。
- 2、 執行 H:\PortableApps\DropboxPortableAHK.exe，因為雲端儲存需要使用網路，所以安裝時軟體會自動執行檢查網路連線，若網路連線無問題，則可進行下一步驟。我們設

置 Dropbox 文件夾的位置，此為可攜式平台以後儲存文件之同步資料夾，在此將資料夾設定於 USB 隨身碟根目錄下：

「\Documents」，磁碟機代號不填，因為隨身碟代號會隨所在電腦不同而自動更改，並非每次都會使用相同的代號，如果設定固定代號後，在其他電腦使用上，可能會出現無法預測的錯誤；視窗下方則會顯示在本電腦端最終生成的絕對路徑預覽：H:\Documents。

- 3、 我們為簡化學生使用方式並配合 Dropbox 更新，故在此設定自動更新以使軟體以後可以自動升級以及安裝。自動更新時會下載 Dropbox 程式檔案，如出現下載失敗，軟體會自動反覆重新下載。
- 4、 安裝 Dropbox 程式並登入 Dropbox，若無帳號，亦可在此直接申請，因筆者已事先申請過帳號，故直接點選選項：I already have a Dropbox account。接著輸入申請的 Email、Password 及預設電腦名稱並選擇 Free 2GB 選項，另外透過達成網站要求的項目，亦可獲得增加免費空間的機會。
- 5、 選擇 Dropbox 在電腦端的檔案存放位置及想要同步的資料夾所在位置，選擇 Advanced，並將資料夾路徑設定在

C:\Users\dearnaivety\Dropbox。這部分為老師以後控管學生繳交作業並儲存於個人電腦的地方。

- 6、 選擇同步資料夾\Documents\，電腦中及隨身碟中的資料夾，檔案會更新一致。在\Documents\資料夾下建立所需資料夾，以提供未來上傳、下載作業檔案存放位置，在此建立分組作業、個人作業 1、個人作業 2、活動照片、習題解答等五個資料夾。個人作業資料夾中則再按學生人數增設次資料夾，編號 01-30，以利學生上傳個人作業。

貳、 建立自動執行檔

為能使隨身碟插入電腦中能立即啟動並執行程式，我們建立自動執行檔，以下分別就 USB 端與電腦端來說明。

在USB端的安裝包含下列三個步驟：

- 步驟一：以windows電腦統內建的記事本軟體建立檔案 autorun.txt及runpg.txt
- 步驟二：因要同時運作的程式在兩個以上，所以需要新建一個bat檔。開啟純文字文件，建立runpg.txt，輸入要啟動的所有程式路徑
@ECHO ON

```
start \memo.txt
start \Start.exe
start
\PortableApps\DropboxPortableAHK\DropboxPortableAHK.e
xe
start \myfile.exe
```

儲存並更改副檔名，檔案名稱為 runpg.bat，如圖 4-1。

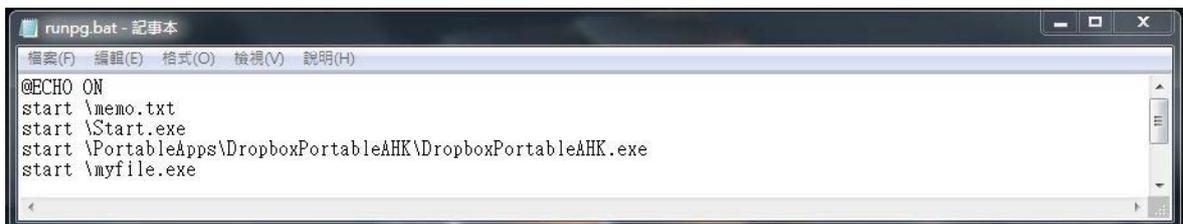
Myfile.exe 為用 Flax 製作之學校專屬動畫檔，經 swf2exe 將 *.swf 轉檔成 *.exe 執行檔，以利自動執行。

Memo.txt 做為布告欄使用，會於每次系統執行時會彈出。

- 步驟三：製作批次檔，開啟 autorun.txt，輸入內容

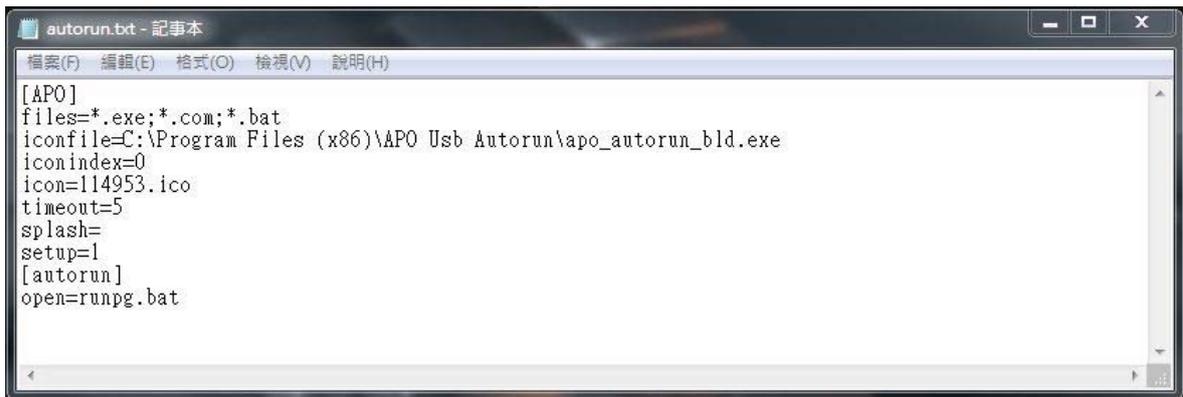
```
[APO]
files=*.exe;*.com;*.bat
iconfile=C:\Program Files (x86)\APO Usb
Autorun\apo_autorun_bld.exe
iconindex=0
icon=114953.ico
timeout=5
splash=
setup=1
[autorun]
open=runpg.bat
```

並更改副檔名，檔案名稱為 autorun.inf，如圖 4-2 所示。



```
runpg.bat - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)
@ECHO ON
start \memo.txt
start \Start.exe
start \PortableApps\DropboxPortableAHK\DropboxPortableAHK.exe
start \myfile.exe
```

圖 4-1 runpg.bat 內容



```
[APO]
files=*.exe;*.com;*.bat
iconfile=C:\Program Files (x86)\APO Usb Autorun\apo_autorun_bld.exe
iconindex=0
icon=114953.ico
timeout=5
splash=
setup=1
[autorun]
open=runpg.bat
```

圖 4-2 autorun.inf 內容

在電腦端，我們從網站下載免費軟體APO USB Autorun (<http://www.archidune.com/>)，並安裝於教室及家中的電腦，軟體會設定自動執行，以後只要插入此含有可攜式作業平台的USB即可自動偵測並啟動執行檔。不過，部分電腦會因為防毒軟體因素，會拒絕從USB啟動自動執行檔。在無法正常使用的狀況下，直接點選runpg.bat檔案亦可正常執行我們所建立的平台。

參、安裝心智圖軟體

關於安裝心智圖軟體，我們將其分為下列兩個步驟：

- 1、至<http://www.xmind.net/downloads/>下載Xmind portable版本，只有這版本才能在可攜式平台正常運作。
- 2、因為portable版本壓縮檔內含Linux、Mac及Windows等各種版本，故解壓縮後，只需取出Commons及Xmind_Windows兩個我們需要使用的資料夾，並存放於\PortableApps目錄下，

按「重新整理選單」，程式即會出現在程式列表。擊點程式名稱即可啟動。

肆、 從 Portable App Directory 下載軟體

由PortableApps的可攜式平台的Manage Apps功能點選下載供學生使用之軟體，例如：安全性軟體、音樂與影片、教育、圖像與圖檔、網路工具、辦公室工具等，在Portable App Directory均提供清楚分類及直接勾選下載。

依序下載學生會使用到軟體，如：CoolPlayer+ Portable(媒體播放器)、JPEGView Portable(圖片檢視器)、Mozilla Thunderbird Portable Edition(電子郵件)、LibreOffice Portable(辦公室套裝軟體)、WinDjView Portable(文件閱讀器)、Gimp Portable(圖片編輯器)、nEOiMAGING(照片編輯器)。

將此建置完成之系統隨身碟依所需數量複製，只要將隨身碟內之檔案全數複製至另一隨身碟，即可建立另一個可攜式作業系統，但須注意要連同隱藏的檔案一併複製，利用這種方式若複製不完全，較容易產生系統錯誤。另外，我們也可以由軟體「備份」功能，選擇「完整備份」功能，待建立系統壓縮檔後，再解

壓縮並儲存到其他隨身碟即可完成複製隨身碟的動作。

第三節 軟體測試

本節針對系統安裝的程式進行測試及評估，其項目分為：程式測試、Dropbox 雲端儲存功能測試以及教師管理三個部分。

壹、 程式測試

為求未來管理方便，將程式統一安裝在\PortableApps\下的資料夾。經測試，每個程式都只能安裝於此資料夾下，若安裝於其他資料夾就無法顯示於程式列表，但仍可從檔案瀏覽進入並啟動程式。

程式執行檔只能在二階資料夾下，若有多層資料夾，會造成系統無法抓取程式名稱，導致程式不會出現在程式列表；所有的可攜式軟體（Portable Application）在安裝時預設值均符合平台的要求，安裝使用上並無問題。因使用對象為小學生，安裝軟體後需確保軟體能正常運作並更新，降低使用上的風險及維護的麻煩。

除了從 Portable App Directory 下載程式外，在網路上下載的綠色軟體（Green Software）均可在系統上執行，唯部分的綠色

軟體是經由違法的開發者從共享軟體或收費軟體中，在未經著作
者同意的情形下進行侵權，將軟體修改成綠色軟體，並免費
發佈到網路上，基於尊重智慧財產權，應嚴正拒絕使用此類軟
體。

在軟體執行時，有些程式啟動需耗時較久，大部分為檔案較
大的程式，如 OpenOffice。伴隨系統啟動的必要程式均已寫入
autorun.inf，為求系統穩定與運行快速，自動啟動的應用程式不
宜過多，非必要的軟體盡量避免寫入自動執行檔，宜在系統啟
動完成後再視需求，以手動方式啟動，避免系統負載過大而產
生運行緩慢的現象，在此我們僅自動啟動雲端儲存，確保每次
使用此平台都能得到最新的檔案。

貳、 Dropbox 雲端儲存功能測試

Dropbox 雲端儲存的運作如圖 4-3，因 Dropbox 支援多種平
台，所以老師可以經由多種途徑登入使用，而針對學生，我們
設定於使用 USB 可攜式作業平台。

無論以何種方式登入，因雲端儲存採用的方式是即時更新，
所以在預設資料夾\Documents 下的檔案一有變動，會立即更動，
所有的系統在網路的支援下，均會自動取得檔案並更新至最新

版本。

此次從教師端，利用 PC 測試上傳兩張照片至校慶運動會資料夾，PC 端儲存路徑為 C:\Users\dearnaivety\Dropbox\活動照片\校慶運動會。在另一台 PC 模擬學生使用，插入系統隨身碟，在有網路連線情形下，則會同步得到這兩張照片，電腦會彈出同步更新完成通知畫面。而同步後，隨身碟中亦會出現這兩張照片，但僅止於隨身碟，學生電腦中並不會留下任何記錄。

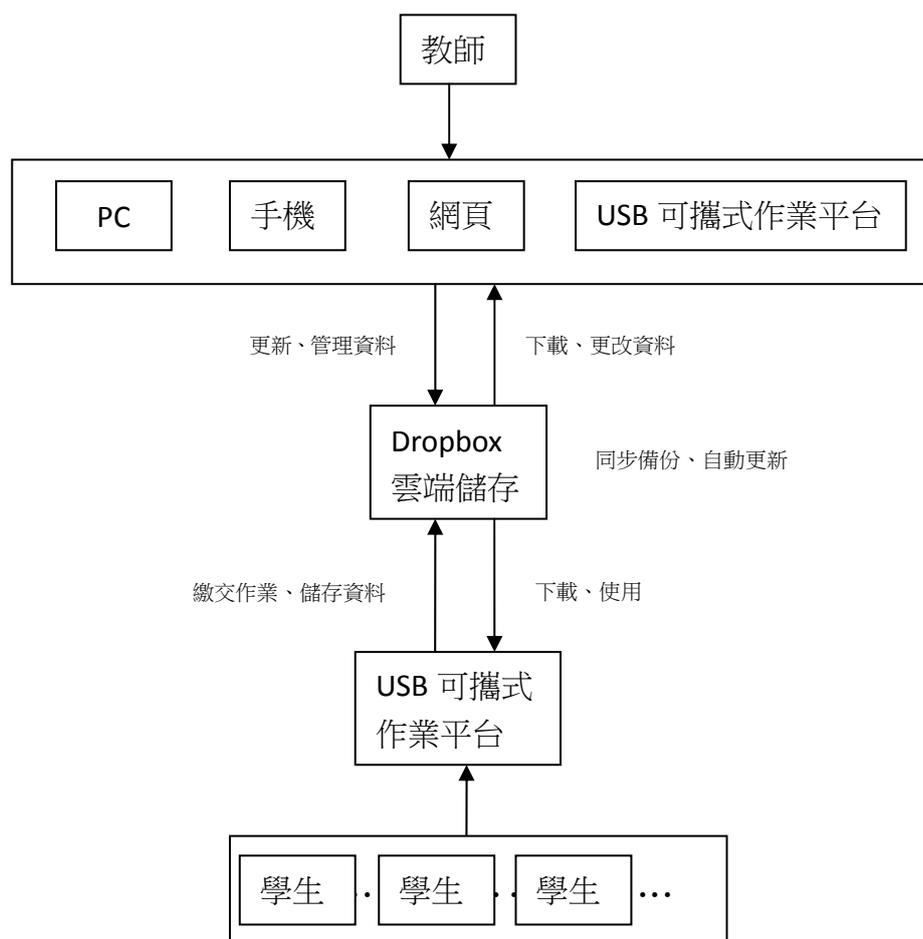


圖 4-3 雲端儲存運作流程

Dropbox 預設的資料夾有 Photos、Public、share、Videos 及 Pictures，除了分類外，隨著資料夾不同，亦有不同的特殊功能。在 Photos 中的照片資料夾，在資料夾上按右鍵→Dropbox →Copy public gallery link 會取得網址，輸入瀏覽器網址列，便可即時分享鏈結，讓他人點閱照片及下載，基於個人隱私問題，若非徵得同意，不建議隨便散佈照片。以相同方式亦可取得 Public 中檔案的鏈結；差別在於 Photos 資料夾用於分享照片並提供及時瀏覽，而 Public 資料夾主要用於提供檔案的下載，在這個資料夾中可供傳輸的檔案大小是沒有限制的。

有關雲端儲存更新的檔案，在相同檔案的情形下，以最後一次更動的檔案為準；在其中一個隨身碟做刪除檔案的動作，則其他隨身碟同步更新時的動作亦會是刪除該檔案。同步的速度在學校學術網路的情形下，速度較家中使用的 HiNet (2M) 寬頻網路慢。於資訊教室多人同時使用的情形下更為明顯，但是由於 Dropbox 雲端儲存支援自動續傳，因此，就算在學校尚未上傳至 Dropbox 雲端儲存空間，只要在家中再次使用隨身碟，就會自動執行更新上傳動作，學校的網路頻寬就變得不是那麼的重要。

參、 教師管理

Dropbox 支援多平台，因此，教師可以利用 PC 入口端軟體、手機、網頁及與學生相同的 USB 系統來管理檔案，我們分別說明如下：

- *PC 端入口軟體*：安裝 Dropbox 軟體於電腦上，在電腦上會產生一個同步資料夾，預設在 C:\Users\使用者名稱\Dropbox\，管理此目錄下的檔案，學生的隨身碟就可以同步更新檔案內容。
- *手機*：Dropbox 亦支援手機平台，包含 iOS 及 Android 系統，在上機上下載軟體後，亦能在手機上管理檔案，此次測試使用的手機為 SAMSUNG N-7000，在 Android 系統上可以執行的功能較多，亦能編輯；而在 Apple iOS 系統則只能提供檔案的瀏覽。
- *網頁*：在網頁上能執行的功能相當完整，同一個檔案亦會按時間儲存多個檔案，如果誤刪或是儲存了不希望的改變，在網頁上有提供還原的功能，可以回溯並下載之前的檔案版本。此功能僅從網頁登入可以使用。因本系統使用的為免費方案，所以僅提供七天內檔案的回溯功能。所有檔案的更動歷史紀

錄均可在這裡查閱並下載不同時間的檔案版本。

第四節 系統評估

在目前學校的電腦教室，電腦為多個班級的學生及老師所共用，經過不同老師、學生的使用，電腦作業環境、檔案儲存十分混亂，老師、同學上課的心血結晶難以完整保存。由於多人共用的因素，難保檔案不會有缺損或遺失。學校有提供網路硬碟給學生使用，但是因同時上課的學生多，網路上傳的頻寬經分享後，速度緩慢，易中斷，容易上傳失敗，形同虛設。

利用本系統，管理電腦、還原電腦變得很容易，因為本系統不會在電腦上安裝任何的檔案及軟體，電腦教室裡的電腦，中毒的機會自然降低。本系統提供一致的電腦作業環境、也有足夠空間儲存個人檔案，不必顧慮使用者的資料保存，又透過雲端儲存提供資源共享及更新功能，無論何時何地使用，學生均有一致的電腦系統，對於學生的學習有實質上的幫助。

表4-1呈現出本系統、宜蘭縣教網版及臺中市大德國中版，所彙整之UPP系統的比較。本系統使用PortableApps平台，而宜蘭縣政府版及花蓮縣版均是以聯合報版本加以修改圖片並新增所需軟件而成，缺乏本系

統軟體安裝後，可以自動更新的功能。雖然，宜蘭縣政府版本及花蓮縣版均有提供網路硬碟，但是只有提供網路空間儲存的功能，並不能如本系統一般，自動更新及同步資料。

表4-1 可攜式作業平台版本差異

版本 比較項目	本系統	聯合報版本	宜蘭縣政府	花蓮縣版
自由軟體	√	√	√	√
教學軟體	√			
網路硬碟	√		√	√
軟體自動比對 及更新	√			
資料同步	√			

表4-2 網路硬碟功能對照表

	Droxbox	民雄國小網路硬碟
儲存空間	19.75GB	無上限
即時同步	提供	無
時光回溯	提供7日內檔案下載	無
續傳功能	提供	無
照片鏈結分享	提供	無
離線使用	USB同步	無
帳號登入	可記憶	需每次輸入

第五節 軟體評估

本系統最主要提供雲端儲存功能，使學生作業資料無論在學校或是家中均得以藉此同步更新，達成學生便於使用，也方便老師管理班級學生作業的目的。使用Dropbox的雲端儲存使用介面與民雄國小提供的一般網路硬碟功能做一比較如表4-2所示。關於此表，我們說明如下：

- 在儲存空間上，學校的網路硬碟固然提供無上限的儲存空間，但是其餘功能則相當缺乏。透過Dropbox即時同步，可以保持雲端、電腦及USB可攜式平台的檔案隨時保持同步，隨時可取得檔案的最新進度，這是學校網路硬碟無法達到的功能。
- 為了防止誤刪，Dropbox提供了時光回溯的功能，因為我們使用的為免費的版本，所以可以回溯的日期受限制，最多為七日；刪除的檔案只要在七日內以網頁形式登入，即可下載同一個檔案不同日期的各個版本。
- 以民雄國小的網路硬碟為例，若檔案無法一次上傳完成，則會上傳失敗，而Dropbox支援續傳功能，不必等待檔案上傳完成，軟體會在電腦有網路連線的狀況下，自動接續上次未完成的部分繼續上傳，直到上傳完成，無須人為刻意等待檔案上傳，擁有相當的便利性。
- 提供照片鏈結分享，每張在特定資料夾中的照片均會產生一個連結，

提供鏈結給他人，可以即時看到該張照片而不會侵犯到空間中的其他檔案。

- Dropbox可以利用USB可攜式平台同步網路空間中的檔案，達成離線使用的目的，無須每次使用均要利用網路登入空間中下載所需資料，檔案存於隨身碟中，輕巧且便於攜帶。

在我們的系統中也安裝了心智圖繪製軟體Xmind，用來取代以往人工繪製心智圖的方式。在Xmind中，提供了豐富的樣版讓使用者選擇，因此，繪製心智圖不必從頭開始，這對於初學者而言，使用心智圖是一個相當合適的入門軟體。

在語文方面，利用心智圖繪製出文章的組織結構，將有助於學生在閱讀完整文章後，可以自行擷取文章的段落大意，並萃取出文章的摘要，進而對文章的主旨及目的均能有所瞭解。另一方面，因為透過心智圖，可以對文章做一有系統的分析。所以，透過心智圖系統化的圖像表現，相當有利於學生的記憶。

經由心智圖，亦可以取代制式化的閱讀心得，利用學生喜歡塗鴉的心態，讓學生願意嘗試利用繪製心智圖的方式將閱讀心得呈現出來，使得閱讀心得的作業不再那麼枯燥。

第五章、結論與未來展望

第一節 結論

我們利用自由軟體建立可攜式作業平台並實際應用於教學環境中，提供學生一個方便使用，介面、軟體一致的學習平台，本系統的主要貢獻，總結如下：

- **落實推廣自由軟體於校園：**自由軟體在教育上具有十大價值，分別是：免費、安全、無病毒、網管、穩定、創意、負責、客製、分享、自由。經由本系統可以針對各學校學生特性、課程需要，以本系統為基底，打造各校專屬的教學系統供師生使用，且利用自由軟體開放源碼的特性，對於病毒的防護及安全性的提高都可以很容易的獲得解決，對於降低校園電腦設備的維護經費不失為一個理想的方式。
- **低成本的優勢：**商業軟體高額購置經費往往是阻礙學習，造成學習數位落差的原因之一，而此系統的建立具有低成本的優勢，且複製系統容易，有助於整體教育環境數位落差的改善。
- **分享、合作、欣賞、尊重：**在此系統上，學生可以觀看他人的作品、甚至是協做，藉此機會，讓學生懂得尊重他人的智慧財產權，也是資訊教育的重要目標之一。
- **合乎法律規範：**自由軟體有合法拷貝的優勢，本系統依此優勢打造，

可以保護學生免於觸法及尊重學生的受教權益。

第二節 未來展望

本文所建置的系統，筆者在學校中已經提供給學生試用。學生對於此系統有高度的興趣，也樂於使用。學生認為本系統相當方便，除了方便儲存自己的檔案，另外與同學的共享檔案，甚至是老師提供的習題解析都可透過該系統取得，有相當高度的方便性。而在試用一段時間後，我們得到一些回饋訊息。這些訊息可以提供未來研究與發展方向之參考，我們將其歸納整理如下：

- 本文建置之平台因位於 USB 上，因此對於學生播放儲存於此設備上的影音檔案若解析度較高、檔案較大，則播放的順暢度則會受影響。透過影音的學習為教學中不可缺少的一環，若能開發適合的教學影音檔，結合本系統，應可提升學生學習興趣，進而提升學習效果。
- 雖然自由軟體的種類越來越多，支援項目也日益充實，但在使用上仍有部分種類檔案無法順利開啟，期望未來自由軟體開發人員能針對此類問題，持續修正軟體。

參考文獻

中文部分

1. 洪朝貴，“自由軟體在臺灣資訊教育的應用”。資訊與教育雙月刊，71期，1999。
2. 許富雄，“自由軟體與非自由軟體”，
<http://www.openfoundry.org/tw/resourcecatalog/Law-and-Licensing/Articles-and-Books>，2004。
3. 彰安國中，“彰安國中自由軟體研習”，
<http://ezgo.cajh.chc.edu.tw/freesoftware/index.htm>，retrieved 2011年2月8日。
4. 自由軟體與資訊公民聯網，“自由軟體十年回顧與展望”，
<http://fsooss.fcu.org.tw/index.html>，retrieved 2011年2月8日(2011-a)。
5. 自由軟體與資訊公民聯網，自由軟體與資訊公民教育的結合：「自由軟體推廣教育整合計畫」初探，
<http://fsooss.fcu.org.tw/index.html>，retrieved 2011年2月12日(2011-b)。
6. 國民教育司；97年國民中小學九年一貫課程綱要(100學年度實施)，
http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326。
7. 孫易新，“多元知識管理系統2”。台北：耶魯國際文化事業有限公

- 司，2002。
8. 孫易新，“心智圖思考法”。台北：浩域企業，2003。
 9. 孫易新，“心智圖聖經—心智圖法理論與實務篇：The Mind Map Book”。台北：耶魯國際文化事業有限公司，2007。
 10. 羅玲妃，“心智繪圖—思想整合利器”。台北：一智企業有限公司，1998。
 11. 百加資通，“OpenSourceInstall.org”，
http://tw.opensourceinstall.org/index.php?option=com_content&task=view&id=160&Itemid=17，retrieved 2012年2月1日。
 12. OpenFoundry，“關於自由軟體”，
<http://www.openfoundry.org/tw/about-open-source>，retrieved 2012年2月1日。
 13. 蕭宗平，“應用自由軟體建構可攜式作業平台於教學上”，南華大學資訊管理研究所碩士論文，2011。
 14. 吳如真，“心智圖法應用於國中生記敘文寫作之研究”，國立台灣海洋大學教育研究所碩士論文，2011。
 15. 莊淑媛，“台灣校園自由軟體推廣研究—從推廣者的角度而言”，佛光大學學習與數位科技學系碩士班碩士論文，2011。
 16. 陳貴成，“運用自由軟體達成資訊融入教學”，
<http://fsoss.fcu.org.tw/XZGov-fsoss/oss-lecture-no12-02.html>，2004。

17. 行政院主計處網站，“從軟體多元選擇淺談自由軟體”，
<http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=6243&ctNode=418>，retrieved
February 8, 2012。
18. 教育部全球資訊網，“建置中小學優質化均等數位教育環境計畫- 100
年國民中小學資訊知能培訓暨校園自由軟體應用推廣”，
<http://www.edu.tw/>，retrieved 2010年12月2日
19. 維基百科，“雲端儲存”，
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E5%84%B2%E5%AD%98#.E9.9B.B2.E7.AB.AF.E5.84.B2.E5.AD.98.E7.9A.84.E5.84.AA.E5.8B.A2> retrieved 2012年2月1日。

英文部分

1. PortableApps.com，“PortableApps.com Platform and Suite Support”，
<http://portableapps.com/>，retrieved February 8, 2011.
2. Techuserfriendly.com，“Key Free Feature Comparison: SugarSync, Mozy, Dropbox”，
<http://techuserfriendly.com/>，retrieved February 5, 2011.
3. “Xmind Collaborative Minds”，<http://www.xmind.net>，retrieved
February 9, 2011.
4. GigaOm，“Show Me the Gateway — Taking Storage to the Cloud”，By
Gary Orenstein Jun. 22, 2010，
<http://gigaom.com/2010/06/22/show-me-the-gateway-taking-storage-to-th>

e-cloud/

5. Openoffice.org ,

http://ooo.tnc.edu.tw/modules/tadbook2/view.php?book_sn=4&bdsn=217 ,
2003.

6. Kusnetzky,D. , “Nasuni Cloud Storage Gateway” , ZDNet ,

<http://www.zdnet.com/blog/virtualization/nasuni-cloud-storage-gateway/>
1983 , 2010.

7. Buzan, T. and Buzan, B. “The mind map book-radiant thinking the major evolution in human thought” , London: Butler &Tanner Ltd. , 1995.

8. Buzan, T. , “How to mind map” , London: Thorsons , 2002.

9. Buzan, T. , & Jo, G. W. , “Brain child-how smart parents make smart kids” , London: Thorsons , 2003.