

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

WMI 描述指令(WMI Script)產生器之自由軟體元件開發與其在電腦教室管理之應用
研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2218-E-041-001-
執行期間：95年08月01日至96年07月31日
執行單位：嘉南藥理科技大學資訊管理系

計畫主持人：劉育寰
共同主持人：徐宏修
計畫參與人員：大學生-兼任助理：許錦昇、謝顯孟、徐立德、張雨霖



處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 96 年 10 月 19 日

WMI 描述指令(WMI Script)產生器之自由軟體元件開發與其在電腦教室管理之應用

Developing an Open Source Component --- WMI Script Generator for Application on Management of Computer Room

計畫編號：NSC 95-2218-E-041-001-

劉育寰¹

¹嘉南藥理科技大學 資訊管理系

一、中文摘要

本研究計畫開發了一個智慧型電腦教室管理系統的雛型，其中包含讀卡機管控系統、電腦教室管理網站及 WMI 描述指令(WMI Script)產生器元件等三個部份。透過讀卡機管控系統可監控使用的資訊並管控使用權限，其中包含一個 Linux daemon，是以 Linux C/C++ 所撰寫；電腦教室管理網站提供一個模組化的網頁形式管理畫面，可供遠端管理，初步以 PHP/MySQL 等自由軟體來開發；而 WMI 描述指令(WMI Script)產生器元件是本研究計畫的核心，以自由軟體所開發的網頁控制元件，在本計畫中以 Zope 及 Python 為主要開發工具。而 WMI (Windows Management Instrumentation) 是微軟(Microsoft)根據 DMTF (Distributed Management Task Force) 所制訂的 Web-based Enterprise Management (WBEM) 為基礎的實作。WMI 是免費的，而且是內建在 Windows XP 的作業系統底下，一般的安裝就已啟動 WMI 的服務。WMI 其實是一組龐大的物件模組(Object Model)，透過這組物件模組，可以掌控整個 Windows 系統的軟硬體資源。整個電腦教室管理系統是架構在 Zope 網站伺服器底下，整合 PHP/MySQL 所開發的網頁程式及 Python 所撰寫的 WMI 描述指令遠端傳送程式。

本研究計畫所開發的智慧型電腦教室管理系統可廣泛應用到各學校單位，可確實減輕電腦教室管理單位的負擔。利用自由軟體開發出功能可比擬昂貴軟體的元件，可為各使用單位省下一比可觀的軟體授權費。本系統的軟硬體設備還可以進一步與產業界合作，開發出特殊的讀卡機控制裝置及嵌入式系統平台，以降低軟硬體成本。

關鍵詞：電腦教室管理系統、Zope、Python、WMI、PHP、MySQL。

Abstract

An wisdom system for computer room management was developed in this project. Our system includes three major parts, card reader controller system, web site for computer room management, and WMI script generator component.

The permission of end user can be monitored by card reader controller system, which contains a Linux daemon written by Linux C/C++. Web site for computer room management, a modularized web form written by PHP and MySQL, provides remote management. While WMI script generator component, developed by open source such as Zope and Python, is the core in our project. WMI (Windows Management Instrumentation) is the Microsoft implementation of Web-Based Enterprise Management (WBEM), which is an industry initiative to develop a standard technology DMTF (Distributed Management Task Force) for accessing management information in an enterprise environment. WMI is free and is build and default enabled in Windows XP operation system. WMI is a component of the Windows operating system that provides management information and control in an enterprise environment. The whole system, based on Zope server, integrates PHP/MySQL and Python programs for sending the WMI scripts to remote hosts.

Our developed wisdom computer room management system can be widely used in each campus, and can decrease the loading of managers. The open source component, similar to some expensive software, can save lots of money. The customized card reader device and embedded system can be developed by cooperating with industry, and the system can be cost down.

Keywords: computer room management system, Zope, Python, WMI, PHP, MySQL.

二、緣由與目的

電腦教室的管理通常是最令管理單位頭痛的一個問題，無論是維修紀錄、開放時間管理、上課管理等都是既麻煩又瑣碎的事情。有些單位為了怕電腦所安裝的軟體遭破壞而造成電腦無法開機，進而加裝了防寫卡，卻導致在軟體安裝或系統修補漏洞時往往要消耗更多的人力與時間，同時也容易出現一開機就中毒(網路攻擊)的現象。有時則因為硬體毀損而讓電腦無法使用。然而不管是什麼原因造成電腦不能使用，學生(使用者)通常不會記得填寫故障紀錄表，如果無法及時掌

握這些故障的資訊，電腦維修將有所延誤，以至於影響上課品質。

關於維修管理的部分對管理單位已是相當沉重的負擔，更遑論開放時間管理。有些單位因電腦教室不足，所以開放時間相當有限，而學生往往因為開放時間的前一節有課，無法到現場排隊而喪失了使用電腦的機會。學生時常會抱怨，繳了很多電腦實習費，可是只有在上課的時候才能使用電腦。所以，如果能透過特殊的管理模式，讓學生能在網路上預約上機時間，而電腦教室也能會該學生保留電腦的使用權，如此便可以保障學生使用電腦的權利。

至於上課管理，有些單位會要求學生排定座位表，一來方便管理，另一方面在電腦發生故障時可以藉此追蹤到相關的使用者進而釐清責任。可是當電腦故障而無法及時維修時，固定座位會造成學生無法使用到正常的電腦，若讓學生臨時換座位，則額外的登記動作會造成授課老師的困擾。因此，如果能自動紀錄是哪位學生使用哪台電腦，那上課時就不用排定座位表，也不會因為電腦故障而造成困擾。再則，這樣的使用紀錄表如果能即時列印出來，那也可以顯示學生的出席狀況，而日後也可以很快地得到電腦教室的使用統計圖表。

總觀以上電腦教室管理的問題，本研究計畫的主要目的是希望透過一些簡單的軟硬體裝置，迅速地建構一個智慧型的電腦教室管理系統以解決上述的問題，這樣的管理系統亦能適用於各種不同電腦教室的環境。而整個系統還可與課務系統結合，可設定電腦教室的狀態為上課、開放或維修。能自動產生電腦教室週課表，並於網路上公告。於上課時可紀錄學生出席狀況，開放時間則可接受預約，可免去學生在教室門口等候之苦。當電腦發生故障時可自動產生叫修單，若有搭配的維修廠商，還可自動傳真叫修單給相關廠商。整個系統還可以遠端管理，透過 Web 畫面可顯示分散在不同大樓的所有電腦教室的狀況。這樣的系統可大幅降低管理單位的負擔、提高電腦的良率並保障學生使用電腦的權利。

因此，本研究計畫的主要內容包括讀卡機管控系統、電腦教室管理網站及 WMI 描述指令 (WMI Script) 產生器元件。茲將各部份分述如下：

讀卡機管控系統

為了掌握使用者的資訊，可透過讀卡機來讀取學生證的資訊（學號），利用網際網路伺服器上的網路連線將學號送到伺服器上，然後進行使用權限的比對。如果是合法的使用者（如管理者、授課老師、在學學生、選修該課程學生、開放時間的預約使用者或是有繳交電腦實習費的學生等）則伺服器會傳送權限訊息給讀卡機控制

器，藉由控制器上的數位開關給予開機的權限，然後於開機完成後設定使用權限（如是否禁用 USB 介面、軟碟、CDROM 或網路等設備）並紀錄開機狀態（是否能正常開機）。此時伺服器上會將使用者資訊及電腦的狀態紀錄於資料庫中，以利後續進行相關管理（如上課狀況統計或電腦故障叫修）。

電腦教室管理網站

由 PHP 結合 MySQL 資料庫所撰寫的網站，提供各級管理者所使用的電腦教室管理與設定、電腦狀態（上課、開放、正常或故障）、上課管理、開放時間管理及維修管理等頁面，及一般使用者的電腦狀態查詢、預約登記或取消等頁面。相關網頁除與 MySQL 資料庫連結外，還適時地嵌入 WMI 描述指令 (WMI Script) 產生器元件，讓管理者能透過 WMI 描述指令直接對被管理的電腦上的微軟作業系統進行相關的控制，如關機、啟用/禁用週邊設備、軟體部署、修補漏洞更新等動作。並且還能從系統的事件簿擷取相關故障事件以獲悉該電腦的狀態。

WMI 描述指令 (WMI Script) 產生器元件

WMI 描述指令 (WMI Script) 產生器元件是由 Linux C/C++ 或網頁控制元件的開發程式語言 (Python 及 Zope) 等相關自由軟體 (open source) 所撰寫的自由軟體元件，這是整個系統的主要核心，我們希望能透過 Linux Server 對遠端的電腦教室的眾多電腦做整體性的掌控。大部份電腦教室都會安裝微軟 (Microsoft) 的作業系統 (目前最普及的版本是 Windows XP)，而會想要透過異質平台 (非微軟作業系統) 來進行管控的目的無非是考量到軟體成本的問題。事實上，微軟已提供相當完善的軟體可供遠端管控各式的微軟作業系統平台 (包含 Server 及 Professional 版本)，如 MOM (Microsoft Operations Manager)、SMS (Systems Management Server) 及 WMI (Windows Management Instrumentation) 等。MOM 可提供各種知識來防範可以避免的問題，如「應用程式無法運作」、「電子郵件慢得令人受不了」及「無法登入」等相關的問題[1]；SMS 則提供了一些必要的工具來縮減硬體和軟體成本，並同時讓 IT 組織在基礎結構方面作出有根據的且符合成本效益的商業決策。藉由利用 WMI，SMS 提供了在清查掃描過程中改進的用戶端效能，以及更加豐富的清查資料集，包括 BIOS 和底座包圍物資料[2]。雖然 MOM 及 SMS 提供相當強大功能的管理工具，但這些軟體的授權費用也是相當可觀。慶幸的是，WMI 是免費的，而且是內建在 Windows XP 的作業系統底下，一般的安裝就已啟動 WMI 的服務。因此，本研究計畫擬利用免費的 WMI 透過

Linux 程式來進行遠端的管控。

三、研究方法

讀卡機管控系統

在每個用戶端節點需要一台讀卡機，以讀取學生證字號，每台讀卡機都會連接到網際網路伺服器控制器 (Web Server Controller, WSC) 上的 RS-232 埠。所以，讀卡機是什麼類型都可以，只要有標準的 RS-232 輸出便可與 WSC 連接。每台 WSC 上還有一個 RJ-45 的連接埠，可連接至乙太網路 (Ethernet)，並可設定 IP 位址，透過 socket port 可送出讀卡機的資訊至 Linux Server，然後由 Linux Server 上的 Daemon 程式(使用 Linux C/C++ 撰寫)去監聽、記錄並至資料庫比對該資訊，若使用該用戶端節點的是合法使用者，則再透過 socket port 來設定 WSC 上的數位開關 (Digital I/O) 接通用戶端節點的電源開關及螢幕的水平掃描，該使用者便可順利開機。讀卡機控制器系統架構圖如 Figure 1 所示。

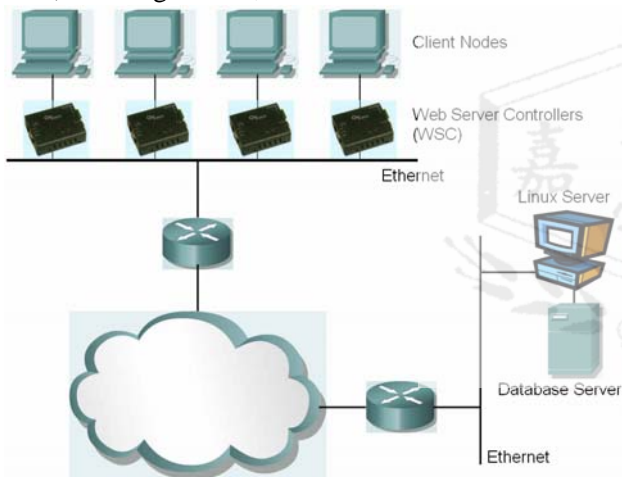


Figure 1 讀卡機控制器系統架構圖

電腦教室管理網站

這是由 PHP 結合 MySQL 資料庫所撰寫的一個模組化管理網站。主要的模組與其功能簡介如下：

- 初始組態設定模組
- 系統使用者管理模組
- 教師與學生資料管理模組
- 電腦教室狀態管理模組
- 課表管理模組
- 開放時間管理模組
- 故障維修管理模組
- 電腦管控模組

除了管理者的頁面外，還有一般使用者的頁面，可提供查詢電腦教室狀態、開放時間預約及解除等功能。相關的資訊都將連結到 MySQL 資料庫，以便在各模組中擷取並顯示最新的資料。

WMI 描述指令(WMI Script)產生器元件

在電腦教室管理網頁中的「電腦管控」模組便是利用此元件來對遠端電腦進行管控。這個元件將與管理網頁結合，是屬於一種網頁控制元件。結合視覺化的網頁控制元件適時地產生適宜的 WMI 描述指令，透過 WMI provider 所提供的網路協定傳送至所欲管控的電腦。本研究計畫擬採用 Zope 來開發網頁控制元件，Zope 是 Linux 系統中可用來開發網頁控制元件的程式語言之一，且可配合 Python 描述語言來擴充功能，是一種物件導向描述語言 (object-oriented scripting language)。

其實 Zope 的功能相當強大，不只可以開發網頁控制元件，還可快速地開發網路應用程式(Web Application)。所謂的網頁控制元件就是結合視覺化的控制元件 (如按鈕、下拉式選單等) 與程式邏輯 (在 Zope 中可使用三種描述語言 Document Template Markup Language (DTML)、Python 及 Perl)，Zope 不像其他的網頁開發程式 ASP 或 PHP，Zope 是一種高度物件導向化的網頁開發平台。由於 Zope 有這些特點，因此，本研究計畫初步選擇使用 Zope 來開發自由軟體元件。

WMI 提供了一組龐大的類別物件模組，對系統管理者來說，透過 Windows 系統的 WSH (Windows Script Host) 來使用 WMI 類別，將可以完成許多日常性的系統管理工作。

四、結果與討論

電腦教室管理系統分為七項主要的子系統。讀卡機讀取子系統、讀卡機判讀子系統、資料庫存取子系統、使用者操作介面子系統、故障監控子系統、權限管理子系統、使用者服務子系統。而其系統間之結構關係為：

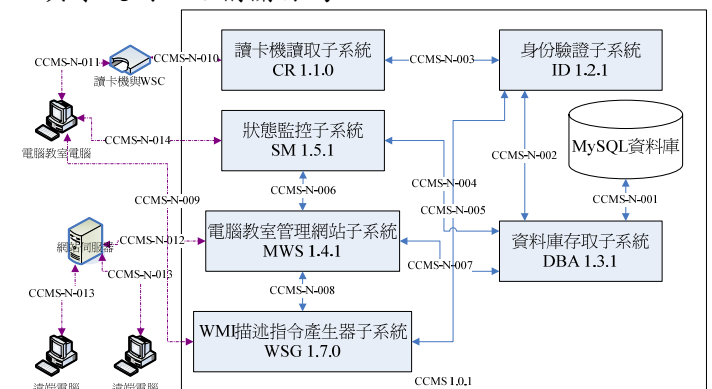


Figure 2 CCMS 系統架構圖

- 讀卡機讀取子系統(Card Reader Subsystem, CR)：

此子系統之主要功能。在每個用戶端節點設置一台讀卡機，以讀取卡片條碼，每台讀卡機都會連接到網際網路伺服器控制器 (Web Server Controller, WSC) 上的

RS-232 埠。所以，讀卡機是什麼類型都可以，只要有標準的 RS-232 輸出便可與 WSC 連接。每台 WSC 上還有一個 RJ-45 的連接埠，可連接至乙太網路 (Ethernet)，並可設定 IP 位址，透過 socket port 可送出讀卡機的資訊至讀卡機讀取子系統。

- 身份驗證子系統 (Identification Subsystem, ID) :

身份驗證子系統之功能為接收讀卡機讀取子系統後，使用驗證系統上的 Daemon 程式 (使用 Linux C/C++ 撰寫去監聽、記錄並至資料庫比對該資訊，若使用該用戶端節點的是合法使用者，則再透過 socket port 來設定 WSC 上的數位開關 (Digital I/O) 接通用戶端節點的電源開關及螢幕的水平掃描，該使用者便可順利開機。

- 資料庫存取子系統 (Database Access Subsystem, DBA) :

資料庫主要分為兩大類，一類為使用者所手動設定之資料。例如、所有上課的教師與學生的帳號密碼資料庫，根據課表與開放時間表可定不同層級的使用者的可使用電腦的時間範圍。另一類為系統自動產生資料，供管理者方便管理。例如、由各用戶端所傳回之作業系統平台、管理者帳號密碼、IP 位址、所安裝的軟體項目、事件簿作業系統狀態等相關資訊。以及開課時間、使用人次、故障次數、運作總時數等資訊。

- 電腦教室管理網站子系統 (Management Web Site Subsystem, MWS) :

主要負責使用者的登入，並賦予權限，同時切換到適當的模組。管理者模式為設定一般週課表，同時也可以處理調補課的設定。開放時間管理，設定與管理開放時間，顯示/修改預約使用的狀態等。可為新的電腦教室管理做設定，讓系統得知電腦教室的數量、種類、作業系統平台、管理者帳號密碼、IP 位址、所安裝的軟體項目等相關資訊。教師與學生資料管理、建立並維護。電腦教室狀態管理模組一設定各電腦教室的狀態，如上課、開放或維修等。一般使用者模式可觀看目前電腦教室之使用狀態，並提供預約與取消之功能。

- 狀態監控子系統 (State Monitoring Subsystem, SM) :

主要功能為，故障維修管理各電腦、讀卡機、網路、作業系統的故障狀態。並能列印/傳真叫修單、設定維修狀況記錄、各廠商維修品質統計、各電腦良率及使用率統

計。並紀錄開機狀態 (是否能正常開機)。

- WMI 描述指令產生器子系統 (WMI Script Generator Subsystem, WSG) :

主要提供所有使用者所需之服務，如提供各級管理者所使用的電腦教室管理與設定。帳號管理、電腦控制、使用者預約取消、刷卡登入，觀看報表、統計圖等。都屬此系統。其實此系統主要是利用程式與元件在把各子系統提供的使用者服務，整合起來再加入一些其它服務。也是與介面之間的橋樑。

五、結論

本研究成功的利用 PHP/MySQL 建立了一個電腦教室管理網站的雛型、讀卡機控制系統；同時也對 WMI 描述指令及 Zope 與 Python 做了初步的探討。目前已可以將 PHP/MySQL 的網頁成功的移植到 Zope 網站底下，並在 Zope 網站下成功的使用 Python Script 傳送 WMI 指令至遠端主機。

六、參考文獻

- [1] <http://www.microsoft.com/taiwan/mom/evaluation/overview/default.mspx> , Microsoft Operations Manager 2005 產品概觀。
- [2] <http://www.microsoft.com/taiwan/smsserver/evaluation/overview/default.htm> , Systems Management Server 2003 產品概觀。
- [3] <http://www.microsoft.com/taiwan/technet/columns/pr/ofwin/24-wmi.mspx> , WMI 101。
- [4] http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/wmisdk/wmi/wmi_start_page.asp , Windows Management Instrumentation。
- [5] http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/momsdk/HTM/R_WMI/MOM_MSFT_WMIClasses.asp , Microsoft Operations Manager。
- [6] http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/sms/hh/sms/refsms25_6303.asp , Systems Management Server。
- [7] <http://www.microsoft.com/taiwan/technet/columns/pr/ofwin/tnawsh.mspx> , Windows Server System 系統管理之 Windows Script Host。
- [8] Amos Latteier, Michel Pelletier, Chris McDonough, and Peter Sabaini, "The Zope Book", e-book.
- [9] Guido van Rossum and Fred L. Drake, "Python Tutorial", Python Software Foundation, 2006.