

教學錄影輔助系統之設計與實作 (伺服器端)

廖琬洲/簡嘉儀/胡伊婷/黃柏舜/程胤凱

朝陽科技大學資訊工程系

413 台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

Tel: (04) 23323000 ext.4211

Fax: (04)23742375

E-mail: hclicao@mail.cyut.edu.tw

摘要

由於資訊科技的快速發展，網路攝影機 (WebCam) 的應用日漸普及。所以在本專題中，我們試圖將 WebCam 運用到教學活動上。當上課開始的時候，系統會協助老師來擷取螢幕畫面或者即時上課影像，同時系統也會錄製上課視訊檔案，一旦上課結束時，系統就會將錄製的影像上傳回影音伺服器以供學生課後可以自行複習。

在本系統中，我們將既有校務行政系統的選課資料匯入到系統的資料庫中。因此，學生使用瀏覽器連結並登入影像伺服器來觀看當時課程之即時影像。當然學生也可以查詢其他課程的即時或者歷史影像，達到隨時隨地都可以學習的目的。

另外，本系統也結合 PDA 裝置，只要是無線網路的涵蓋區域，PDA 都可以自動登入影像伺服器，讓遲到的同學可以於行進時觀看目前的上課情形。總而言之，此系統的設計與網路攝影機的整合，使得學習活動更便利，也更符合未來的需求。

關鍵詞：網路攝影機，影音伺服器，即時影像，無線網路

Abstract

Due to the rapid development of information technology, the use of WebCam (Web camera) is getting more and more popular. In this project, we attempt to use WebCam in the teaching activity. When the teaching activity is started, our system can help the teacher to take the snapshots of screen or real-time images from WebCam. The system can also record the video of the teaching activity. Once the teaching activity is finished, the recorded video can be uploaded to an image server for later viewing.

In our system, the enrollment data is imported from the campus administration system. Therefore, students can connect and logon the image server via the browser and view the real-time images of the class on the logon time. They can also view the images or recorded videos of the other classes. The learning activity can be carried out in any time at any place in such a way.

Besides, mobile devices, such as PDA, are also incorporated into the system. When a PDA is in the area of wireless network, the PDA's client program can logon the image server and display the real-time image on the screen. This function enables a late student can still participate the class while moving to

the class. To sum up, the design of the system and the integration of a WebCam facilitates the learning activity and meets the demands of learning in the future.

Keywords: Web camera, Image Server, Real Image, Wireless Network

1. 簡介

1.1 背景說明

近年來網路攝影機的技術已趨成熟，在許多地方都可以看到此設備。如：在財務機構、醫療單位、便利超商、學校等等...。網路攝影機和一般攝影機不同之處，在於網路攝影機可以透過電腦，傳輸即時遠端影像，提供使用者連上網路觀看。

本專題構想出一套系統，讓因故缺課的學生，直接在家透過網路，使用個人專屬的帳號、密碼登入，就可觀看即時上課情形。如此一來不但可以克服無法到校上課的問題，也可提升課後複習的意願，得到更佳學習的效果。學生也不用再到指定地點補課，可以節省很多人力、時間和金錢。

再將此系統結合到 PDA 上，更可以透過無線網路，不受任何時間、地點的限制，達到更有效的學習。

1.2 研究目標

在製作此系統上的主要目標有以下兩大點：

- Image Server 端 & Client 端的傳輸：此系統中最重要的就是要將當時上課的即時影像傳輸到 Image Server 端，由 Image Server 統一管控所有資料的存放，所以需有定義傳輸協定，使 Client 和 Image Server 兩端的系統達到隨錄隨傳的目的。在傳輸上也必須要求速度的限制，太慢無法達到觀看及時影像的效果。
- 影像播放元件：由於在系統中是使用瀏覽器元件，將各個連結指定路徑到元件上，於首次使用時下載元件 Plug-in，即可在瀏覽器中觀看即時影像。不需再透過其他的軟體撥放，克服不同的影像撥放格式問題。

2. 系統概述

2.1 系統架構

以 WebCam 所設計出來的教學應用，其系統架構如下圖所示：

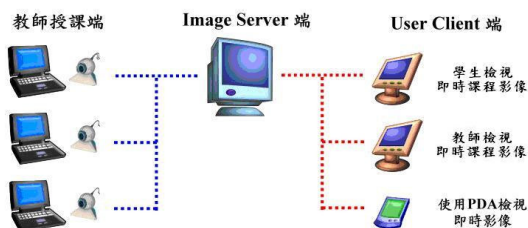


圖 1：系統整體架構圖

運用 Image Server 的統一管理，使目前時段所有在授課的 Client 端開啟攝影機及網路，將目前在上課的影像回傳到 Image Server 端。並可以透過此系統的設計和 Image Server 端做溝通，建立隨時得知最新消息的管道。

2.2 系統特性

本系統以 Microsoft Visual Studio .NET 2003 作為系統開發軟體，有以下幾點特色：

- 自行設計元件：利用 Microsoft Visual Studio .NET 2003 設計一個能顯示即時影像的元件。設計完後封裝成 .dll 檔，讓使用者能將元件載入，並能達到正確的功能。
- 使用者操作方便：淺顯易懂的介面讓使用者操作不需要花太多時間，只要登入後即可輕鬆的控制此系統。
- 檔案的儲存更經濟：Image Server 端儲存的歷史影像檔案，經過兩週即會自動刪除，減輕容量負擔。
- 可透過 PDA 隨時觀看：只要有無線網路的區域，可使用 PDA 進入此系統，直接在 PDA 上觀看目前上課內容或歷史課程影像。
- Image Server 端可和 Client 端做即時訊息溝通：系統提供 Image Server 端可以隨時和 Client 端做線上即時溝通。若 Client 端有問題要問 Image Server 端也可以利用此功能達到即時的對話。

3. 系統實作

為了達到本系統的目標，專題小組將此系統分為三大部分：Image Server 端、元件設計製作、系統使用者登入介面，以下為本系統規劃之操作介面流程圖，並將針對這三大部分一一詳細說明。

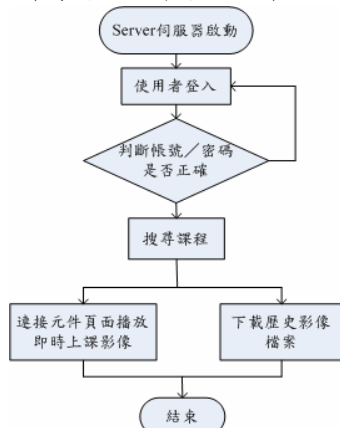


圖 2：系統流程圖

3.1 Image Server 端

Image Server 端是提供資料輸入和輸出的地方，並且透過 Image Server 端正確的系統控制，提供使用者得到想要觀看的即時影像和歷史資料。Image Server (影像伺服器) 和 Client (教師端) 透過協定達成傳輸，由任課老師開啟 WebCam 後，不斷傳輸即時影像給 Image Server，使用者可以透過網路登錄連至 Image Server 端觀看即時影像。歷史課程影像供使用者檢視的方式除利用圖片觀看；在每堂課結束後，Image Server 端會將影像儲存成一個 .avi 檔案，提供使用者下載至用戶端觀看。

通訊協定是在 Image Server 端最重要的設計，為了使兩端的資料能夠溝通和傳輸，我們必須定義以下的通訊傳輸協定，才能使本系統達到正確傳輸檔案的目的。

下表說明 Image Server 與 Client 之間的通訊傳輸協定：

	Client	方向	Server
1	TeacLogi, TeacherID, TeacherPWD	→	教師登入
	登入成功	←	TeacLogi, OK
	登入失敗	←	TeacLogi, Fail
	重複登入	←	TeacLogi, ReLogi
2	TeacSendFile, ClientPor, FilePath	→	教師端傳送圖檔給 Image Server 端
	Image Server 開檔成功且要求 Client 端開始傳檔	←	TeacSendFile, BegiSendFile
	傳送檔案位元 Packet Size = 4KB	→	接收檔案位元 Packet Size = 4KB
	檔案接收完成	←	TeacSendFile, ReceFileOK
	檔案接收失敗	←	TeacSendFile, ReceFileFail
3	Teac2ServMesg, Message	→	教師端傳送訊息給 Image Server 端
4	Image Server 端傳送訊息給教師端	←	Serv2TeacMesg, Message

表 1：傳輸協定表

針對上面的各個協定做以下的簡述：

- 登錄協定 (TeacLogi, TeacherID, TeacherPWD)：授課教師在上課前開啟 NB 輸入帳號密碼，此時教師端會傳送帳號資料給 Image Server 端，由 Image Server 端核對資料無誤後，始正確登入，並傳回登入成功訊息，否則則傳回登入失敗。
- 傳檔協定 (TeacSendFile, ClientPort, FilePath)：在登錄成功之後，Image Server 端會發出要求，要教師端傳回影像檔案。而當 Image Server 端收檔成功或收檔失敗，也會傳回值告知教師端，若失敗則要求再傳送一次。
- 即時溝通訊息 (Teac2ServMesg, Message)：此協定可以提供教師端和 Image Server 端透過即時文字訊息，馬上通知有何情況發生，或傳送其他訊息給 Image Server 端做即時處理。
- 即時溝通訊息 (Serv2TeacMesg, Message)：此協

定提供讓Image Server端和教師端傳遞即時文字訊息，回覆或告知對方目前情形。

3.1.1 管理者登入

帳號密碼存放在SQL資料庫，管理者可以透過帳號、密碼登入，並且可隨時更改密碼。可以經由這個介面來使用Image Server端的服務。Main Form提供登入的功能，且可提供管理者和在線上的老師或學生對話。

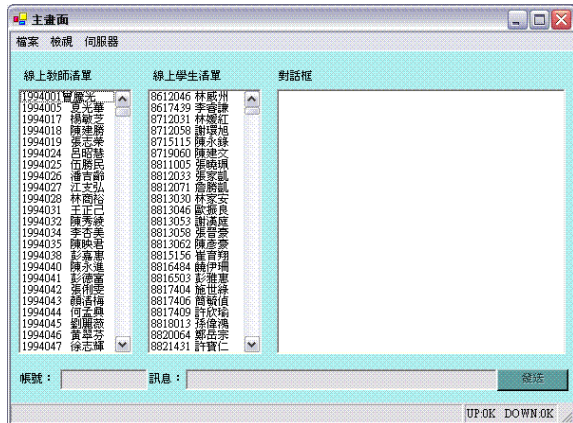


圖 3：目前所有師生登入畫面

3.1.2 Server初始設定

完成管理者登入後，接下來要針對資料庫連線來給定傳輸資料的最初始設定。給予資料庫的網路位址和使用者名稱，才可和目前上線的教師授課端及Web使用者端進行連結。並在此功能中設有可更改接收教師端影像的資料放置及歷史訊息存放地方，以方便管理。所有的更改設定將會存成XML檔，檔名為serinfo.xml。



圖 4：初始設定畫面

3.1.3 檢視即時影像

在Image Server端輸入搜尋條件，管控端經由教師帳號、日期及系所交叉搜尋每一科目之影像，可看見目前教師端正在錄製最新的影像和目前所有上課的情況。並會將歷史影像保留兩個星期。

影像檢視的介面，為了使顯示介面不被固定的格式所限定，讓管理者使用更方便，也能使顯示資料更清晰和多元化，因此使用GroupBox製作動態元件，元件可以依管理者需求，自行訂定適合觀看的介面大小，設計以1、4、16畫面為主。

3.1.4 檢視歷史影像

Image Server端中可運用連結資料庫的方式，將搜尋條件指定後，在Server端觀看歷史影像。



圖 5：檢視歷史影像

3.1.5 地圖管理

為提供Image Server管理者可以更便利的了解目前正在傳輸影像檔案的課程和總括的監看，在Image Server端加入地圖管理，使管理者可以透過校園地圖點選某一棟校園大樓，檢視目前整棟大樓正在傳送的即時影像。

3.2 元件設計製作

為了在瀏覽器上更方便的使用此系統，因此設計一個符合此系統的元件，元件內容可提供即時畫面的呈現，透過與管理端的連結，達到網路快速傳輸圖片的技術，使看見即時上課畫面的功能。我們運用Microsoft Visual Studio .NET 2003中的控制項設計來做此元件。

製作一個元件並不容易，除了要對元件做設計和組態的設定外，更加必須考量安全性問題，以下將逐一說明：

3.2.1 組件的設定

元件的顯示，必須透過增加組件信任，將組件的信任層級提升，也必須設定辨視碼來使此組件含有一層保護，才能在網路上使用，透過加密和安全性來達到避免被連結的使用者修改元件內容，且需將使用者端之電腦中的安全性降至最低，也就是針對元件網頁來說，必須將安全性調到對元件最高的信任載入。

因為在Windows開發的環境下，欲使元件下載到Client後，可進行網路連結，一定要對元件做一些設定。若使用者確定要下載此元件，則需設定自端電腦的組態，將安全性調整為最高信任，否則元件將無法執行。但這樣一來，電腦的安全性則相對地十分重要，因此我們嘗試製作對組件做設定的方式，在組件設定中要做信任層級的分配和設定一組辨視碼來讓元件擁有一層基本上的保護，以下為辨視項的介紹：

辨識項是Common Language Runtime用來根據安全性原則作決定的資訊。辨識項會為Runtime指出程式碼具有特定的特性，常用的辨識項形式包括數位簽章和程式碼來源位置，組件和應用程式定義域都是根據辨識項收到使用權限授權。

下表為顯示主應用程式可提供給 Runtime 的常用辨識項類型：

辨識項	說明
應用程式目錄	應用程式的安裝目錄
雜湊	密碼編譯雜湊，例如：SHA1
發行者	軟體發行者的簽章，也就是程式碼的 Authenticode 簽署人
網站	來源網站，例如： http://www.microsoft.com/taiwan.
強式名稱	組件的密碼編譯強式名稱
URL	來源的 URL
區域	來源區域，例如網際網路區域

表 2：Runtime 的常用辨識項類型

在本系統中使用的辨識項方法是使用 URL 的方式，將來源的 URL 直接指向目標，將之顯示，再針對一些相關的安全性做設定即可完成元件所要達成的基本目標。

程式中直接給定攝影機的帳號和密碼，建立一個 PictureBox 以顯示傳回資料的圖片。再將元件設計經過程式編譯完成後，產生一個.dll檔，元件所有的功能封裝在此.dll檔案中，將此檔放至根目錄底下，爾後只要建立一個IE檔來開啟連結，配合以下的安全性設定，此檔即可以在網頁上載入使用。

元計設計的程式碼如下所示：

```

Dim response As WebResponse
Dim responseStream As Stream
Dim request As WebRequest
'建立WebRequest物件
Dim url, username, password As String
'AXIS攝影機取得單張影像的URL
url = "http://163.17.10.237/jpg/image.jpg"
username = "root"
password = ""
Dim myWebRequest As WebRequest = WebRequest.Create(url)
'取得WebResponse，並建立回傳資料流
'【這個時候才送出要求到Web Server】發出要求
response = myWebRequest.GetResponse
'取得回傳資料源
responseStream = response.GetResponseStream()
'宣告一個bitmap物件
Dim img As Bitmap
'將回傳的圖檔資料流轉為bitmap物件
img = New Bitmap(responseStream)
PictureBox1.Image = img
'顯示出來
response.Close()

```

表 3：辨識項設計

3.2.2 安全性設定

啟動NET Framework組態工具的方式有二：

- 從開始功能表執行Mscorcfg.msc：在執行Windows XP Professional的電腦上，點選[開始]→[控制台]→[效能及維護]→[系統管理工具]。在[系統管理工具]視窗中，選擇[Microsoft .NET Framework 組態]。
- 從命令列執行 Mscorcfg.msc在.NET Framework 1.0 和 1.1中，於命令列輸入下列命令：
%Systemroot%\Microsoft.NET\Framework\versionNumber\Mscorcfg.msc

然後在.NET Framework 2.0中，啟動《SDK命令提示字元》，輸入mscorcfg.msc。

接著在Runtime安全性原則上調整安全性。將網際網路的安全性調到完全信任，使網頁能成功載入元件，讓使用者能達到看即時影像的功能。

3.2.3 IE上使用設計元件

在網頁上使用元件的方法，是將設計完的元件經過編譯後，產生的.dll檔放至根目錄底下，使此檔可以在網頁上載入使用，並且建立一個IE檔來開啟連結。所有的程式碼都編譯在.dll中，在IE檔裡給定.dll檔，使之在網路上使用設計的元件。IE檔的功能和介面設計是使用FrontPage的設計來給予元件的.dll檔名稱和其他介面的設定。

FrontPage中主要的設定如下圖框起來所示，綠色部份的是給予設計的專業名稱檔名id=media，而框起咖啡色框的則是填入給定此設計中的元件名稱name=UserControl1，橘色部份是給.dll檔的方式classid="media.dll#media.UserControl1"，所以在FrontPage中主要必須將此三項設定完整，其他擴充的設計是針對介面的美觀做設定。



圖 6：FrontPage設計

3.2.4 初始元件

將辨識項設定和元件的功能加入至元件設計專案中後，並完成編譯成.dll檔，也將元件加入至網頁的設計中，並調整完連結端電腦的安全性，若在使用者端電腦中看見畫面，即完成元件的基本功能。之後再加入使用者在Web端檢視課程的搜尋後，將連結連接到該元件的頁面的功能，以完成本系統即時影像的檢視功能。而傳訊功能只需要針對元件中的功能再多加以設計即可。初始元件如下：

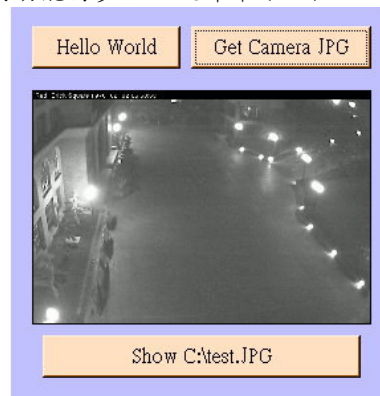


圖 7：使用初始元件檢視影像檔

3.3 系統使用者登入

此系統主要功能在於提供一個簡便的使用者介面，讓學生或教師可以經由此系統，輕易地搜尋到自己想觀看的課程影像。並且讓使用者連結到在線上觀看即時上課情形或課後複習歷史課程影像。藉由結合校務系統的介面，讓使用者在登入時，能輕易的上手。

3.3.1 登入畫面

進入首頁後，分成學生登入和教師登入兩部份。學生以學號和密碼登入；教師則以教師代碼和密碼登入。學生端和教師端登入後都可顯示出當學期所選修或教授的課程，並顯示該門課程的資訊。若有課程目前正在上課，可以透過檢視即時影像的按鈕進行Image Server端的連結，或者可以提供連結至Image Server端的歷史影像資料，下載後觀看。

3.3.2 課程查詢系統

點選查詢其他課程按鈕，能依系列、教師名稱、課程代號及課程名稱查詢課程。在查詢到課程後，即可透過URL連結，至Image Server端下載歷史課程的影像檔，載完後可在用戶端電腦觀看歷史錄製的上課情形。

4. 系統展示

在系統展示中，我們將呈現 Image Server 控制端、Client 連結端的使用者介面以及詳細介紹如何使用本系統。

4.1 Image Server 控制端

Image Server 端一開始也是必須有使用者登入的系統，如此可保護系統不被未經授權的使用者使用或破壞。必要時管理者可修改密碼。



圖 8：Server 管理人員登入

隨著時間日期的不同，可以設立不同的資料夾與存檔位置，避免資料太集中，影響搜尋速度，也可使管理者更方便的管控這些資料，所以必須設定儲存檔案位置，並提供以瀏覽的方式讓使用者更方便設定路徑。

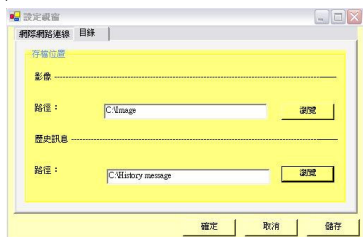


圖 9：設定儲存檔案位置



圖 10：利用瀏覽功能

Image Server 端中透過搜尋功能，經由資料的交叉比對搜尋，可連結到目前正在即時上課的影像。在 Image Server 端的監視方面可以看到目前上課的情形。在各 Box 上明確顯示出課程及教師姓名。



圖 11：Image Server 檢視即時影像(四個畫面)

4.2 Client 使用者端

結合校務系統，在進入登入頁面後，分有學生登入和教師登入兩部份。學生以學號登入；教師以教師代碼登入。



圖 11：登入介面

登入後可顯示出該學生當學期所選修的課程，右邊則顯示點選到課程的資訊。下方有兩個按鈕，一個是連結到該門課的即時影像，若想觀看其他課程的歷史影像，則點選另一個查詢其他課程按鈕。

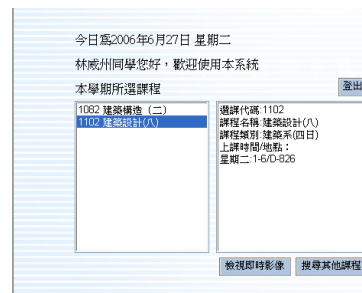


圖 12：顯視使用者資料

點選課程即時影像按鈕，則會載入元件，直接連到 Image Server 端。由 Image Server 提供上課影像畫面，從元件中播放在瀏覽器上。點選查詢其他課程按鈕，則會連結到以下畫面。能依系別、教師名稱、課程代號及課程名稱查詢課程。例如輸入：廖琬洲，則會顯示老師所開的課程在下方表格。有課程代碼、名稱、開課系所及老師名稱。若不知道老師全名，則輸入關鍵字，也會全部列出相關老師的課程。

也可用課程代號做搜尋，例如輸入：2005，則會顯示課程代碼為 2005 的課程在下方表格。有課程代碼、名稱、開課系所及老師名稱。

下圖為依照課程名稱做搜尋，例如輸入：程式，則會顯示名稱中有程式的所有課程在下方表格。有課程代碼、名稱、開課系所及老師名稱。一頁以 10 筆資料為單位，若超過 10 筆則需點選『下一頁』。

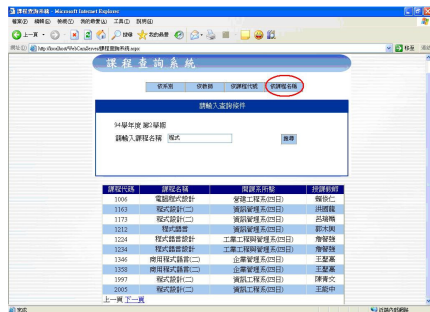


圖 13：依課程名稱搜尋

選至想看的課程後，即可透過連結將課程影像檔案下載至用戶端電腦內，以方便課後複習。在搜尋之後，若要檢視目前正在授課的課程即時影像，即會連結到網路上的元件進行播放。元件也提供和教師端及 Image Server 端傳即時訊息的功能，如此可更助於學生了解上課內容。

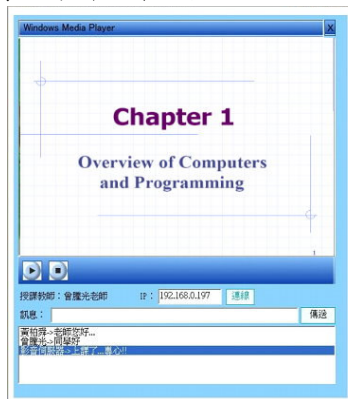


圖 14：使用元件檢視即時影像

在 Image Server 端有所有師生上線的管理和 Image Serve 端與授課老師及 Image Serve 端與上線學生做即時訊息的溝通資料。



圖 15：Server 管控和傳訊

5. 結論

在實作本專題的過程中，我們瞭解到要發展出一套兼具實用性以及便利性且容易讓使用者上手的應用軟體是一件困難的事情，是需要有完整的架構以及深厚的理論基礎，更需要瞭解許多的領域知識，並且隨時隨地的站在使用者的角度去思考，才能夠確切地瞭解使用者真正的需求。

所以在系統的實作及測試過程中我們遭遇了許多的問題，雖然大部分的問題都已迎刃而解，但是尚有些許的困境需要我們慢慢去解決。以下我們僅將此次系統有待加強部分加以檢討：

- 在 Image Server 端顯示圖片的部份，介面切換尚未很順利完成，持續研究十六個視窗影像的顯示。
- 在 Image Server 端管理者介面能有更簡單易懂的且使畫面更生動的改善空間。
- 在即時影像檔播放時由於是邊轉檔邊播放，所以檔案播放時無法快進、快退。

6. 參考文獻

- [1] Microsoft MSDN <http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/>
- [2] 董大偉，「ASP.NET 徹底研究：高階技巧與控制項實作」，博碩文化
- [3] Microsoft5，「使用 Visual Basic .NET 與 Visual C# .NET 開發 Web 應用程式 第二版」，文魁資訊
- [4] Microsoft5，「著使用 Visual Basic .NET 與 Visual C# .NET 開 Windows Based 應用程式」，文魁資訊
- [5] LARRY ROOF、DAN FERGUS，「.NET Compact Framework 徹底研究 智慧行動裝置應用程式開發」，博碩文化