

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

高 職 組

電子電機及資訊科

科別：電子電機及資訊科

組別：高職組

作品名稱：硬碟分割 Fdisk 模擬軟體設計(擴充版)

關鍵詞：硬碟分割、Fdisk、輔助教學軟體

編號：091005

學校名稱：

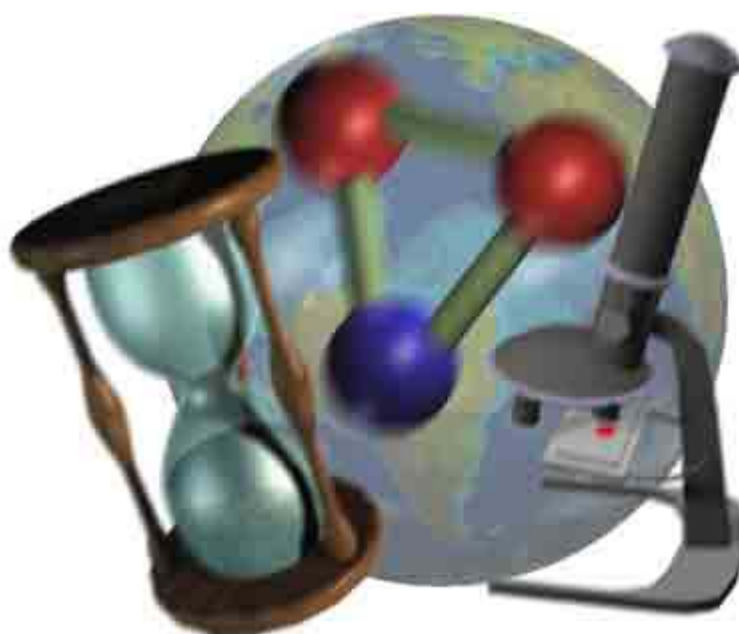
國立旗山高級農工職業學校

作者姓名：

李福豪、姚偉、吳宛真、陳旻慧

指導老師：

梁國賢、毛逸君



摘要

在「電腦硬體裝修丙級檢定術科第一站」(以下簡稱「硬丙檢定」)解題過程中，硬碟分割是一個很重要步驟，本專題題目為「硬碟分割 Fdisk 模擬軟體的設計」，分兩階段進行，在四月份「高屏澎地區科展」之前的第一階段，我們的原始構想很簡單，只想利用 Visual Basic 來開發一套硬碟分割的模擬軟體，讓學生能夠在 Windows 視窗下透過模擬軟體做互動式、重複性的練習，最後可以知道自己所做操作的正確性，而且不會傷害原本的硬碟。在四月份至今的第二階段中，我們進一步改進本軟體，並把本專題題目更新為「硬碟分割 Fdisk 模擬軟體的設計(擴充版)」，希望把「硬丙檢定」中有關「電腦多重環境規劃及視窗軟體安裝」解題步驟，整合設計成一套整合的模擬軟體，讓它成為老師從事「硬丙檢定」教學時的一個輔助教學軟體，並且能實際應用於計算機概論教學中。

在計算機概論(I)的課本中，提及 MS-DOS 系統命令時，除了 Fdisk 命令外的常用命令幾乎都有很詳盡的介紹[1]，而 Fdisk 命令有關硬碟分割的知識和技巧，卻往往簡單的帶過甚至無法實際操做，主要原因是執行 Fdisk 分割硬碟練習會傷害硬碟，造成電腦原有資料流失，所以不適合在一般計算機概論課程中提及。但是在接受「硬丙檢定」的訓練過程中，我們發現硬碟分割其實是電腦組裝一個很重要的步驟，面對一顆全新的硬碟，首先要做的就是硬碟容量的分配與分割，現在硬碟越來越便宜且容量也越來越大，硬碟分割可以使空間的使用率大大提升；把一些資料備份放在不同分割磁區(Partition)可以避免因作業系統毀損而整個資料不見，因此一顆硬碟往往必須分隔成數個分割區。有關硬碟分割的軟體相當多，例如: Fdisk、Spfdisk 等都是可以分割硬碟的工具軟體，而這些軟體功能都比 Fdisk 強大許多，但是在 Windows 98 開機片裡面就有 Fdisk 的軟體了，所以它的普及性還是比較高，因此我們選用 Fdisk 當作是我們硬碟分割的一個主要工具。

在第一階段中，我們設計了一個互動式的 Fdisk 模擬介面，讓學生可以實際操作，最後透過「硬碟分割統計圖」可以知道自己分割是否正確，進而了解操作的正確性。在第二階段中，我們改進在「高屏澎地區科展」中監評所給的建議，加入操作步驟的示範教學、錯誤提示與操作時間計算的功能，並且整合「硬碟格式化 (Format)」、「安裝 DOS 作業系統」、「安裝 CD-ROM 驅動程式」、「安裝 Windows 作業系統」、「設定 Windows 的內容」、「作業系統啟

動模式設定」、「DOS 的多重環境規劃」等功能的模擬，讓本軟體成為「硬丙檢定」的輔助教材與解決方案。

壹、研究動機

硬碟分割技術和 Windows 作業系統安裝無法在一般電腦教室進行實際操作與安裝教學的一個主要原因是一般電腦教室都安裝有硬碟保護卡，或是怕資料流失，因此都不允許老師從事硬碟分割操作與作業系統安裝教學，往往學生在老師講解硬碟分割的基本概念與作業系統介紹後，因為沒辦法實際從事操作練習，而無法全盤了解電腦硬體組裝的概念與技術。加之，硬碟是屬於消耗品，多次從事硬碟分割操作和作業系統安裝，可能會造成對硬碟無形的損傷，如果真的從事實際教學，學校單位可能必須為此多付出一項硬體的維修費用。市面上有關「丙級技術士電腦硬體裝修學術科」解析的書相當多，但有關的互動教學軟體卻不常見，因此我們希望透過本專題，製作出具有實用性的互動教學模擬軟體。

Fdisk 是目前最普遍的硬碟分割工具軟體之一，但是其英文的操作環境介面，往往也造成學生心裡無形的壓力與畏懼，裹足不前，無法大膽做此操作練習。沒有多次重複性的操作練習，即使做完了，往往也無法很明確的知道的操作步驟與硬碟容量的分割是否正確。基於以上幾點原因，激發出我們開發一套硬碟分割模擬軟體的動機，由於 Windows 作業系統是目前最流行的一套作業系統，也是目前最能被學生所接受的一套作業系統，因此，我們想把模擬軟體架構在 Windows 作業系統上，讓學生不管在學校或在家中，都能輕鬆安裝操作練習，加深硬碟分割的概念與「硬丙檢定」的解題技巧。目前 Windows 應用軟體的開發語言相當多，我們採用計算機課程上課中老師所教授的 Visual Basic 6.0(以下簡稱 VB6.0)來作為開發的語言，希望藉此專題製作加深學生本身在軟體設計方面的技巧，並一窺 VB6.0 更深一層的奧秘，至於 VB6.0 的特色與功能在此不贅述。

貳、研究目的

本專題的研究目的有三：

一、針對「硬丙檢定」的解題，設計一套可以讓學生自己帶回家，自行安裝，並且重複操作

練習的教學模擬軟體，老師也可以在檢定教學過程中，作為硬體組裝時硬碟分割與作業系統安裝部分講解的輔助教學軟體。

二、「硬碟分割 Fdisk 模組」的設計，其實是我們擴充版軟體中最重要的一部份，因此我們希望透過幾個簡單的實驗設計，藉此了解 Fdisk 模擬軟體是否有效，和真實分割軟體間的差距，並說明本套 Fdisk 模擬軟體是可以應用於老師的計算機教學中，成為一套輔助教學系統。

三、讓學生有機會了解整個硬體裝修檢定的精神；現在作業系統安裝越來越方便，把開機磁碟設為光碟機開機，把作業系統安裝光碟放入光碟機中開機，透過幾個簡單設定就完成作業系統安裝，越來越簡單方便，但也因為如此，讓學生對於硬體的觀念越來越模糊。

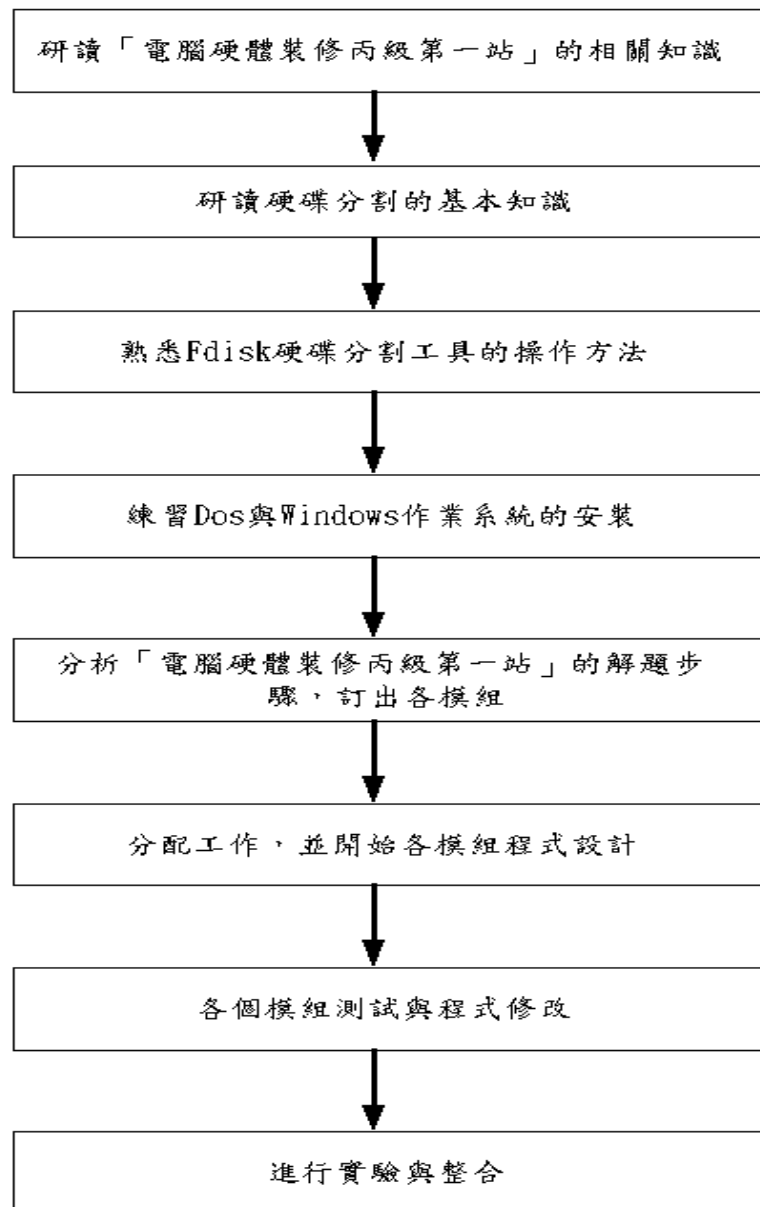
「硬丙檢定」雖然隨時代的進步，而顯有些過時，但是透過這樣的解題步驟，還是可以讓學生了解到有關硬碟分割的意義、如何安裝光碟機驅動程式、作業系統的安裝步驟與多重開機的概念，希望透過本模擬軟體的介紹，讓學生有機會對硬體的觀念更加清楚，並了解整個硬體裝修檢定的精神。

參、研究設備及器材

- 一、電腦設備三部
- 二、Visual Basic 6.0 專業版開發系統
- 三、DOS 6.22 版原版開機片三片
- 四、光碟機驅動程式

肆、研究方法

本專題研究分兩階段進行，第一階段為「硬碟分割 Fdisk 模擬軟體的設計」，主要針對 Fdisk 設計一套模擬軟體，第二階段為「硬碟分割 Fdisk 模擬軟體的設計(擴充版)」，把第一階段的 Fdisk 模擬軟體整合進「硬丙檢定」解題的整合模擬軟體中。我們的研究過程與方法歸納如圖一。底下將就「硬丙檢定」的題目要求、程式的分析與實驗設計等作一說明。



圖一 研究步驟流程圖

一、「硬丙檢定」的題目要求：

「硬丙檢定」第一站為「電腦多重環境規劃及視窗軟體安裝」，根據題目要求，檢定時間 120 分鐘(包含檢查器材 10 分鐘，測驗時間 110 分鐘)；在動作要求的部分，必須按照監評現場指定內容表：如表一，完成作業系統安裝，

題目要求	例如
1.磁碟機容量，兩磁區硬碟容量總合為 8GB	C: <u>5000</u> MB D: <u>3000</u> MB
2.指定安裝視窗軟體硬碟區及目錄名稱	<u>C:\Win98</u>
3.指定印表機型號	廠商: <u>HP</u> 型號: <u>Deskjet</u>
4.指定中文輸入法	<u>大易輸入法</u>
5.指定背景圖案名稱	花色: <u>無</u> 底圖: <u>Blue Rivets</u>
6.指定啟動螢幕保護程式的時間	<u>3D Flower Box</u> <u>4 分</u>
7.在 Dos 模式下，執行多重環境規劃	

表一 電腦硬體裝修丙級第一站監評現場指定內容表

在 Dos 模式下執行多重環境規劃，選單畫面及動作說明如下：

```

*****

*                               MENU                               *

*  NO:NN                      DATE:YY/MM/DD                      *

*          (1) NNNNNN                                             *

*          (2)CHKDSK C:                                           *

*          (3)CHKDSK D:                                           *

*          (4)Return to DOS                                       *

*****

SELECT ➡

```

- (1) 按 1 執行 DOS 某一程式命令，例如：M E M，由監評人員現場指定，執行完畢後必需回主選單。
- (2) 按 2 執行 CHKDSK C:命令，顯示功能後需暫停，執行完畢需回本選單。
- (3) 按 3 執行 CHKDSK D:命令，顯示功能後需暫停，執行完畢需回本選單。
- (4) 按 4 回到 Dos 提示符號下，此時才能驅動光碟機。

二、程式分析：

經過程式分析後，我們把解題步驟分割成數個模組，總共包括「設定 BIOS 磁碟機開機順序」、「分割硬碟(Fdisk)」、「格式化硬碟(Format)」、「安裝 Dos 作業系統」、「安裝 CD-ROM 驅動程式」、「安裝 Windows 作業系統」、「設定 Windows 的內容」、「編寫 MSDOS.SYS」、「編寫菜單(Menu)」等共九個模組，其中「硬碟分割」又分「Fdisk 影片教學」與「Fdisk 操作練習」等兩個獨立模組；在上述模組中，我們把「分割硬碟(Fdisk)」、「格式化硬碟(Format)」、「安裝 Dos 作業系統」、「編寫菜單(Menu)」四個模組製作成互動的操作介面，最主要用意是這些模組比較有連貫性，且不方便於 Windows 的環境中操作，至於其他的模組則用圖片教學的方式讓學生瀏覽撥放，在 Windows 中即可練習操作。

Fdisk 模擬軟體製作是我們最原始的構想，因為經過分析，我們發現它的操作方式有幾個特點，而且都有相應的 VB 程式碼可以處理，茲說明如下：

(一)每個畫面都事先經由鍵盤抓取數值，再依數值切換至相對應的表單畫面。

我們抓取鍵盤的副程式設計是採用「KeyPress」事件來觸發，原因是「KeyPress」事件可以攔截可列印的按鍵，符合我們程式的需要，其 VB 程式設片段計範例如下：

```
Private Sub Form_KeyPress(KeyAscii As Integer)
    Select Case KeyAscii
        Case vbKey1          ' 取得按鍵數值 1
            nNum = 1          ' nNum 紀錄按鍵的數字
            lblChoice = 1      ' lblChoice 是顯示在[ ] 中的標籤數字
        Case vbKey2          ' 取得按鍵數值 2
            nNum = 2
            lblChoice = 2
            .
            .
            .
        Case vbKeyEscape     ' 取得按鍵值為 ESC
            Unload Me          ' 釋放表單
```

```

        Ending_Form.Show      ' 顯示結束的表單畫面

    Case vbKeyBack            ' 取得按鍵值為 Backspace

        lblChoice = ""

        nNum = 0

    Case vbKeyDelete          ' 取得按鍵值為 Delete

        lblChoice = ""

        nNum = 0

    Case 13                    ' 取得按鍵值為 Enter

        If nNum > 0 And nNum < 5 Then

            main_menu          ' 執行 main_menu 副程式

        End If

    Case Else                  ' 取得按鍵值為上述按鍵以外的鍵

        KeyAscii = 0

    End Select

End Sub

```

(二)表單畫面切換，其相應 VB 程式碼如下：

```

Unload Me                    ' 釋放表單

Ending_Form.Show            ' 顯示 Ending_Form 的新表單畫面

經由以上概念的推廣，便可以完成「格式化硬碟(Format)」、「安裝 Dos 作業系統」
等互動式模擬系統模組。

```

三、實驗設計：

以下實驗針對「硬碟分割 Fdisk」模組而設計，主要目的在證明本模組是有效且可應用於老師教學中，成為輔助教學系統，我們設計了兩個實驗，加以說明，其他模組的驗證礙於時間關係略過。

(一)實驗一

步驟：

- I.老師講解硬碟分割基本知識二十分鐘
- II.老師講解硬碟分割工具 Fdisk 操作方法十五分鐘
- III.讓同學自行操作練習 Fdisk 模擬軟體十分鐘
- IV.按照「硬體裝修丙級檢定第一站」的硬碟分割方法，指定兩個磁碟機的容量，測量每位同學完成時間(五分鐘內做完者，算相當熟悉操作，紀錄為成功)
- V.老師再次講解操作方法五分鐘(幫不熟的同學複習一次)
- VI.重複上面第三步驟到第五步驟兩次，測試完後分三次紀錄同學做完的時間與成功否

目的：了解本模擬軟體實際應用於教學當中時，同學們的接受度(在此我們是從同學三次測驗的平均時間與成功否來衡量結果)

(二)實驗二

我們從另一班，抽測十位同學依照上面「實驗一」方法操作模擬軟體並記錄時間後，接著拿一顆硬碟，讓同學實際分割操作，然後紀錄其時間與成功否。

目的：了解同學藉由本模擬軟體操作是否可真實反映出每位同學實際操作 Fdisk 的程度差異(觀察兩者時間的關係)

伍、研究結果

面對一顆空白硬碟，根據「硬丙檢定」題目的動作要求，我們把解題步驟分割成九個模組，按操作流程整合於軟體中，如圖二所示，每一個模組右邊配合有相對的訊息框資訊，提供操作說明。



圖二 「電腦硬體裝修丙級檢定第一站」解題流程畫面

下面將針對各模組製作成果與特色做一說明。

一、「硬碟分割(Fdisk)」模組：

在本專題中「硬碟分割 Fdisk 模擬軟體設計」是一個最主要的設計重點，也是最原始的出發點，下面將就這一部分作一詳細說明。

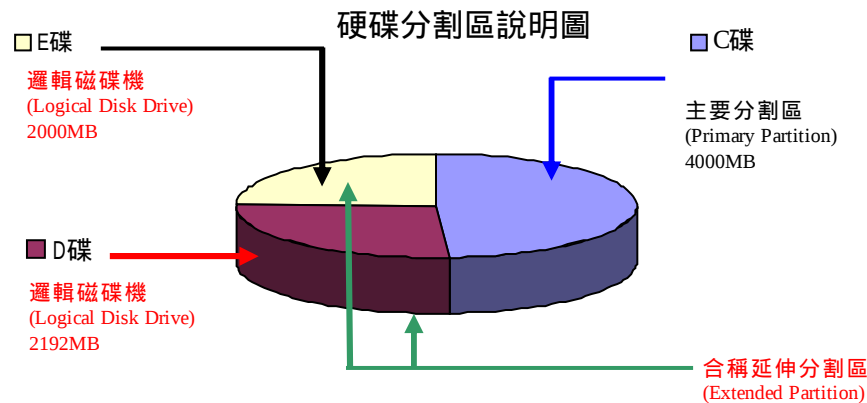
(一)硬碟中包含有兩種分割區的模式[2]：

1.主要分割區(Primary DOS Partition)

我們以 MS-DOS 的 Fdisk 程式來將硬碟分割，每顆硬碟都只能有一個主要分割區，而且是唯一的，在這個分割區中儲存了系統開機所需的檔案。通常 Windows 98 或 Windows ME 作業系統即是安裝於此分割區中，也就是「C 碟」，如圖三所示。當然，您也可以將整顆硬碟建立為主要分割區。

2. 延伸分割區(Extended DOS Partition)

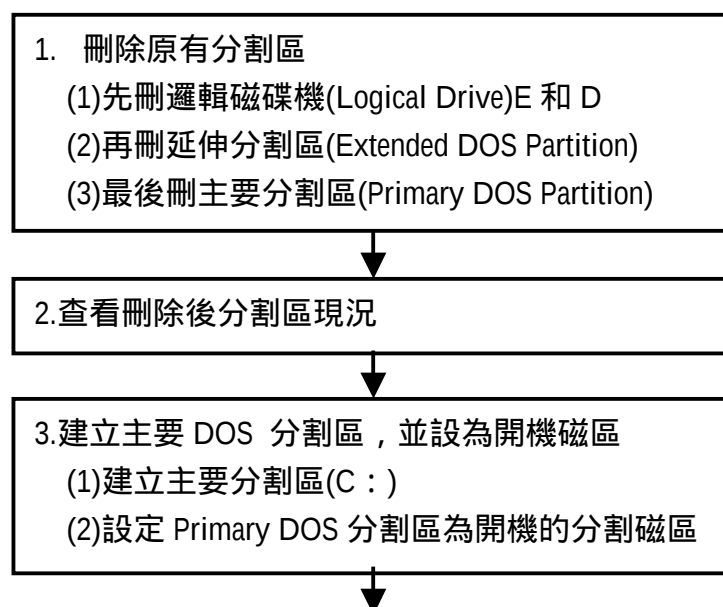
通常我們會將主要分割區剩餘的硬碟空間規劃為延伸分割區，而且一顆硬碟只能有一個延伸分割區。但在此延伸分割區中我們又可以將它分成數個「邏輯磁碟機」(Logical Drive)，如圖三中的 D、E 即為邏輯磁碟機，事實上 D、E 碟同屬於一個延伸分割區。

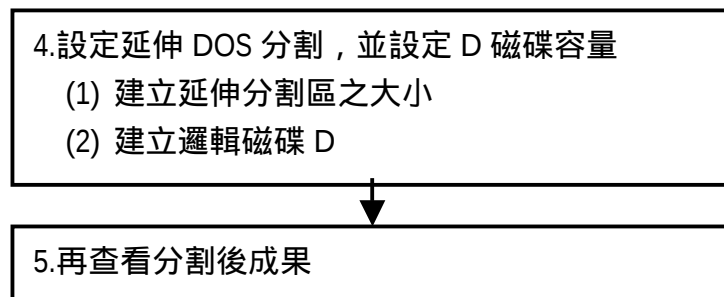


圖三 硬碟分割區說明圖

(二) Fdisk 工具軟體的操作說明：

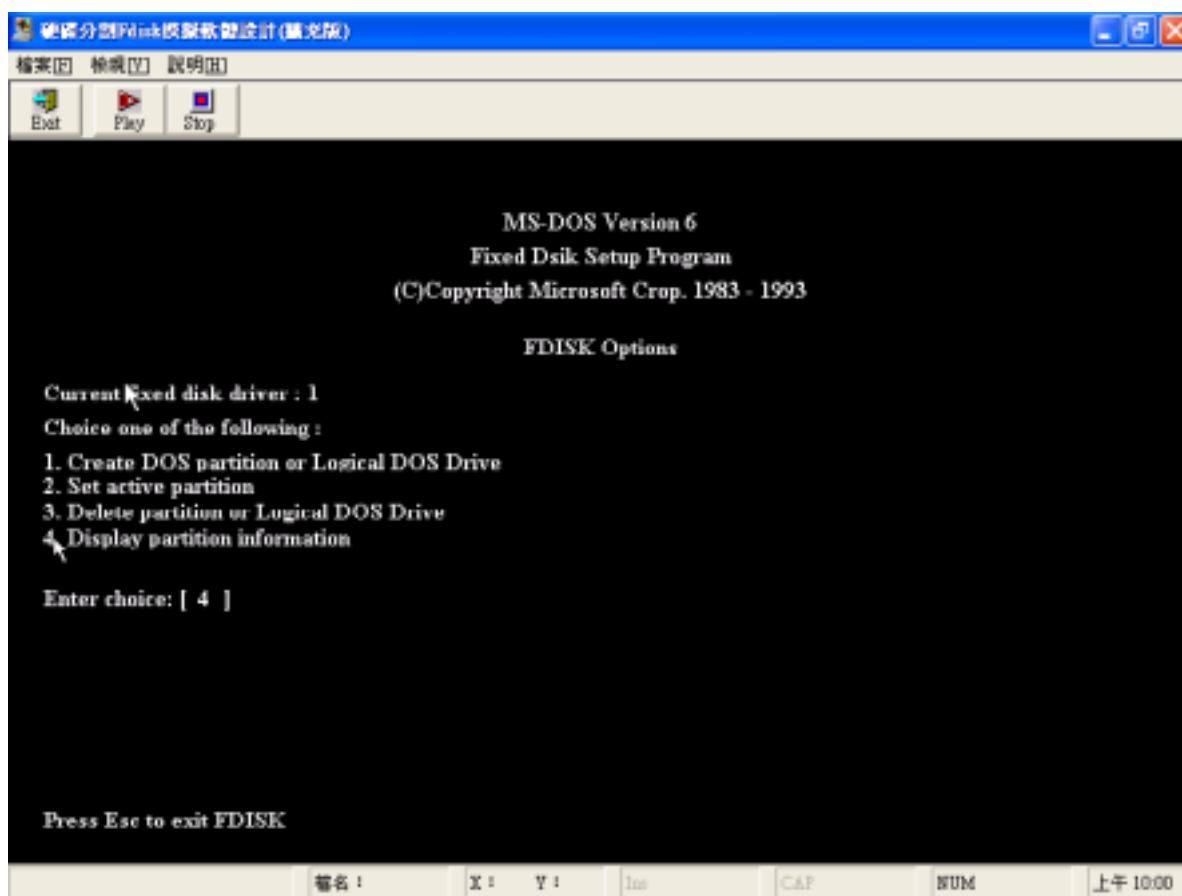
假設有一顆 8GB 硬碟，其容量如圖三所示，現在我們要將其分割成兩個磁碟，其中 C 碟容量為 5000MB，D 碟容量為 3000MB，我們該如何操作呢？[3]，其操作步驟如圖四所示，





圖四 硬碟分割參考流程圖

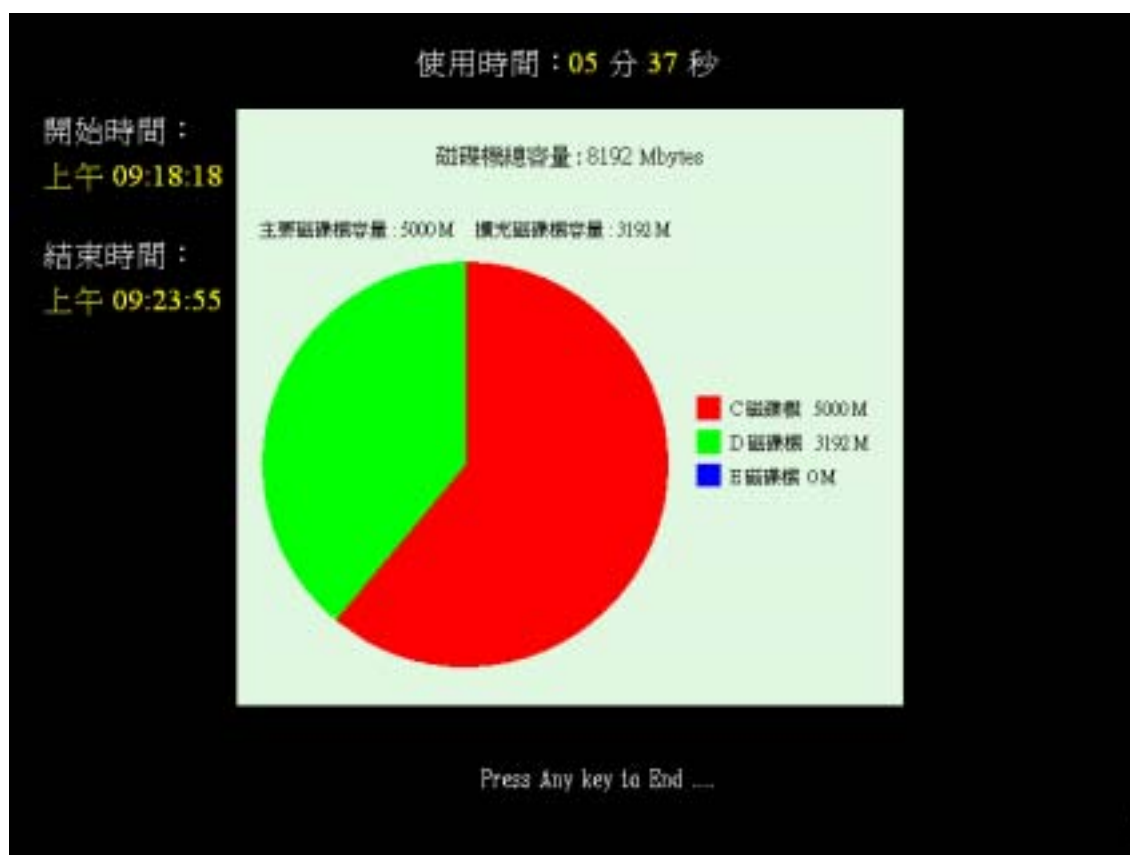
有關詳細的操作說明，在本軟體中附有 Fdisk 影片教學，我們使用 Tech Smart 公司的 SnagIt 試用軟體來額取螢幕的教學操作步驟，它可以轉成.AVI 的格式，儲存於硬碟後，我們利用 VB 6.0 的 OLE 控制項來直接撥放，相當方便。如圖五所示，學生只要按照影片操作便可以完成硬碟分割。



圖五 Fdisk 影片教學畫面

(三)「硬碟分割 Fdisk」模組的特色：

在本模組中除上述提供影片操作教學外，我們更在最後利用統計圖形顯示的方式，讓學生及老師可以很清楚的知道操作及分割結果是否正確，並且加入計時的功能，可以很清楚了解學生操作的時間，進而知道其熟練度，因為要通過檢定首要就是如何熟練操作，縮短時間，如圖六所示。



圖六 硬碟分割結果圖

此統計圖表是使用 VB 6.0 的「MSChart」Active X 控制項來製作[4]。MSChart 控制項可以顯示條狀圖 折線圖 圓形圖 以及其他形式的圖形。MSChart 控制項並不是 VB6.0 的標準控制項，所以使用前必須先在 VB6.0 中選取「專案」功能表中的「設定使用元件」選項，加入「Microsoft Chart Control 6.0」，加入 MSChart 控制項後，你需要將它拖放到表單中，再按鍵盤 F4 設定屬性。

把 MSChart 控制項加入至表單後，你需要設定控制項的「Column」及「Row」屬性，

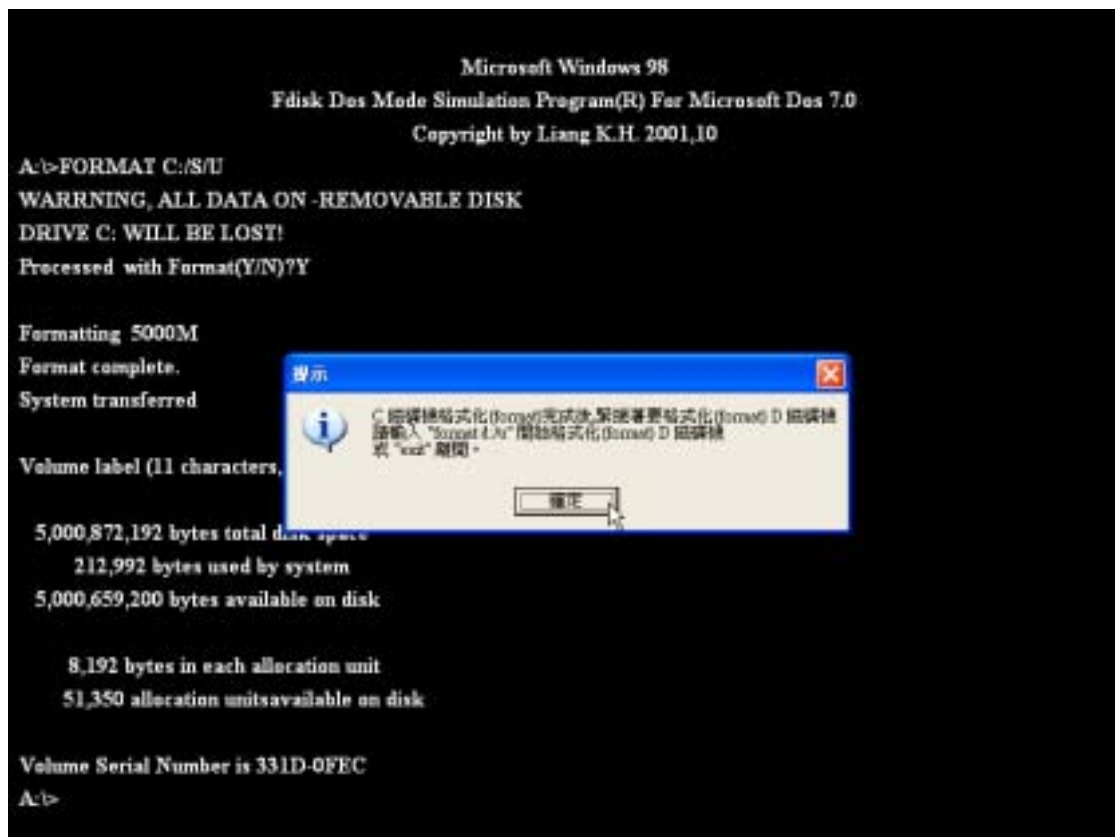
設定完成 MSChart 控制項的相關屬性後，便可以開始使用此控制項。不過，MSChart 控制項還需要一些資料才能顯示，以下程式是透過設定控制項的「ChartData」屬性來提供顯示圖形所需資料。

```
Private Sub Show_pic()  
    Dim i As Byte  
    Dim arr(1 To 2, 1 To Driver_no)  
    For i = 1 To Driver_no  
        arr(1, i) = Chr(vbKeyC + i - 1) & " 磁碟機  0 M"  
        arr(2, i) = 0  
    Next  
    i = 1  
    Do While Drv(i).strName <> ""  
        arr(1, i) = Chr(vbKeyC + i - 1) & " 磁碟機  " & str(Drv(i).nMbytes) & " M"  
        arr(2, i) = Drv(i).nMbytes  
        i = i + 1  
    Loop  
    MSChart1.ChartData = arr    ' 「arr」陣列的每一個項目對應到 MSChart 控制項顯示的資料。  
    MSChart1.Title = "磁碟機總容量 :" & _ Str(Max_Disk_Size) & " Mbytes"  
    MSChart1.RowLabel = "主要磁碟機容量 :" & Str(Drv(1).nMbytes) & _  
        " M 擴充磁碟機容量 :" & Str(Extended_Partition) & " M"  
End Sub
```

在範例中，「arr」陣列的每一個項目對應到 MSChart 控制項顯示的資料。Do-While 迴圈將分割後磁碟機容量由 Drv(i)陣列中讀取每一筆資料，並將這些資料設定到「arr」二維陣列中，此資料的統計圖便會顯示在 MSChart 控制項中。

二、「格式化硬碟(Format)」模組[5]：

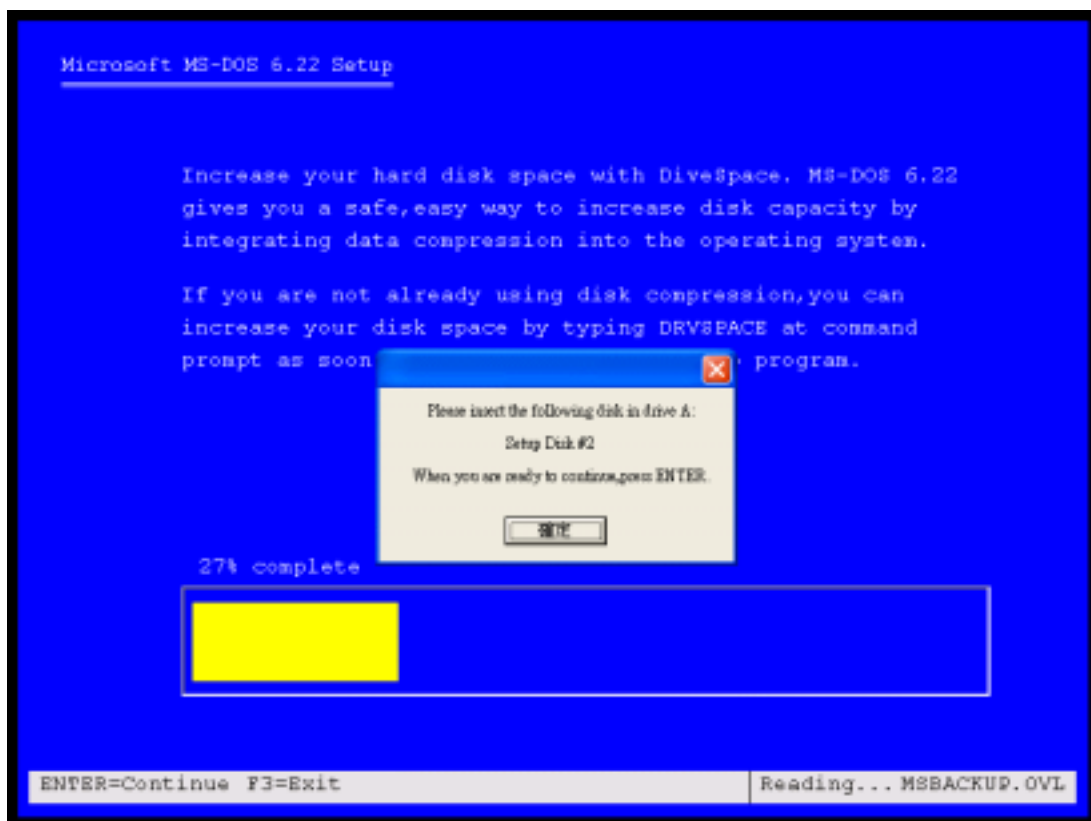
在離開 Fdisk 程式, 接著按 Ctrl + Alt + Delete 重新開機, 開機成功後, 又出現 A : \>, 後便可以開始格式化了, 如果要格式化 C 磁碟機, 就打入 FORMAT C : /S/U, 按下 Enter, 接著電腦會詢問你確定要執行格式化嗎? 按 Y, 就開始格式化了, 這時螢幕出現的應該是格式化完成率的百分比, 依此類推, 如圖七畫面所示, 要格式化 D 磁碟機就打入 FORMAT D : , 接著就只能慢慢的等待格式化的完成, 這便是整個硬碟格式化的過程。在本軟體的格式化硬碟模組中, 因為必需輸入很多 Dos 指令, 所以在畫面中我們加入提示的操作步驟, 在畫面中顯示的格式化硬碟容量, 會延續上一步驟分割硬碟的容量大小, 如此讓學生能夠有更接近真實操作的感覺, 且在時間上也比真的格式化硬碟所需的時間來得少。



三、「安裝 DOS 作業系統」模組：

在格式化硬碟後接著就是要安裝 DOS 作業系統，把三片 DOS 作業系統磁片中的資料安裝進 C:\DOS 目錄中，因為後面安裝光碟機驅動程式時要用到 MSCDEX.exe 這個 DOS 檔案，且在 DOS 模式下執行多重環境規劃選單中，也會需要執行到一些 DOS 命令，因此安裝 DOS 作業系統進硬碟是一個必要的步驟。

在這個安裝的過程中，我們觀察發現，DOS 安裝的進度指標橫桿(Progress Bar)製作是一個重點，如圖八所示，安裝過程的畫面切換，都和進度指標橫桿有關，而進度指標橫桿我們是採用 VB6.0 的 Picture 控制項來繪製，只要用 Scale 方法給定繪圖區域座標後，用 Line 方法配合 ForNext 迴圈便可畫出動態的進度指標橫桿，並且控制在相應的進度點上做螢幕畫面字的切換，如此即可真實的模擬 DOS 安裝過程。



圖八 安裝 DOS 模擬畫面

四、「編寫菜單(Menu)」模組：

在解題的最後一個步驟是「DOS 的多重環境規劃」，必須編寫菜單，這也是學生最害怕的一部分，因此在這個模組中，我們利用 VB6.0 的「文字盒」(TextBox) 控制項，加上「通用型對話方塊」(Common Dialog) 控制項製作一個類似記事本的編輯軟體[6]，讓學生可以實際的編寫菜單，如圖九所示。在此模組中，加入「執行」與「DOS Edit」功能表，學生可以在編寫完成存檔後馬上執行，觀看自己編寫的結果是否正確，除此之外也可以利用 DOS 的 EDITOR 來編輯；在此強調，此處執行的是 C:\Windows\Command 目錄中的 Windows Script 指令，並非 DOS6.22 的指令，不過基本上看不出兩者的差別，相當方便，除此之外模組中也附有範例程式供參考。



```
:start
cls
echo.
echo.
echo.
echo.
echo.
echo.
echo.
echo.
echo.
echo.
choice /c:1234 /n "
if errorlevel 4 goto 4
if errorlevel 3 goto 3
if errorlevel 2 goto 2
if errorlevel 1 goto 1

:1
cls
mes
pause
goto start

:2
cls
chkdsk c:
pause
goto start

:3
cls
chkdsk d:
pause
goto start

:4
MSCDEX /D:MSC001 /V
pause
cls
```

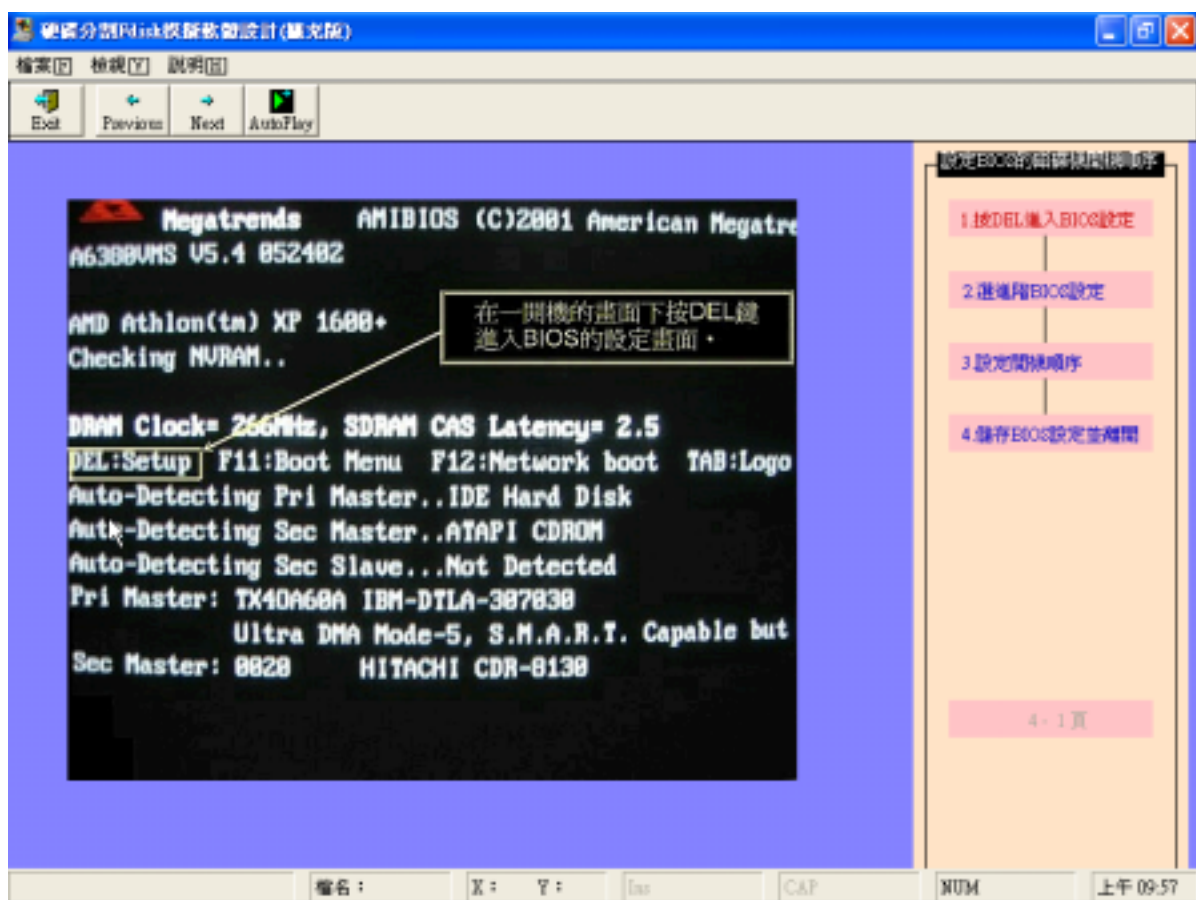
The screenshot shows a DOS-style menu program running in a window titled "學習分層式模型軟體設計(擴充版)". The menu displays "MENU" with "NO: 08" and "DATE: 04/28/99". The menu options are: (1) MENU, (2) CHKDSK C:, (3) CHKDSK D:, and (4) Return to DOS. The program uses a choice command to prompt the user to select an option (1, 2, 3, or 4). The menu is displayed in a simple text-based format with asterisks for decoration. The program is running in a DOS-like environment, and the user is prompted to select an option. The status bar at the bottom shows "編寫自動執行檔" and "上午 10:11".

圖九 編寫菜單畫面

五、其他模組：

除上述四個模組外，其他五個模組，因外大多可以在 Windows 的環境下操作練習，或是無法實際模擬，例如「安裝 Windows 作業系統」模組，我們只能採用圖片教學的方式來完成，配合撰寫的圖片瀏覽器，效果相當不錯。

圖片瀏覽器的部分，我們採用 VB6.0 中的 ImageList 控制項來製作，把教學圖片按流程逐一放進 ImageList 影像庫中，然後由控制介面逐張撥放，或是自動撥放，學生也可以在 Windows 環境下實際操作練習，如圖十所示。



圖十 圖片教學瀏覽器畫面

陸、討論

針對上述實驗，我們的討論如下：

一、我們從一年級學生中找出一個班級，三十位同學，根據實驗一的設計，測得每位同

學學習模擬軟體所花的時間，紀錄如表二。

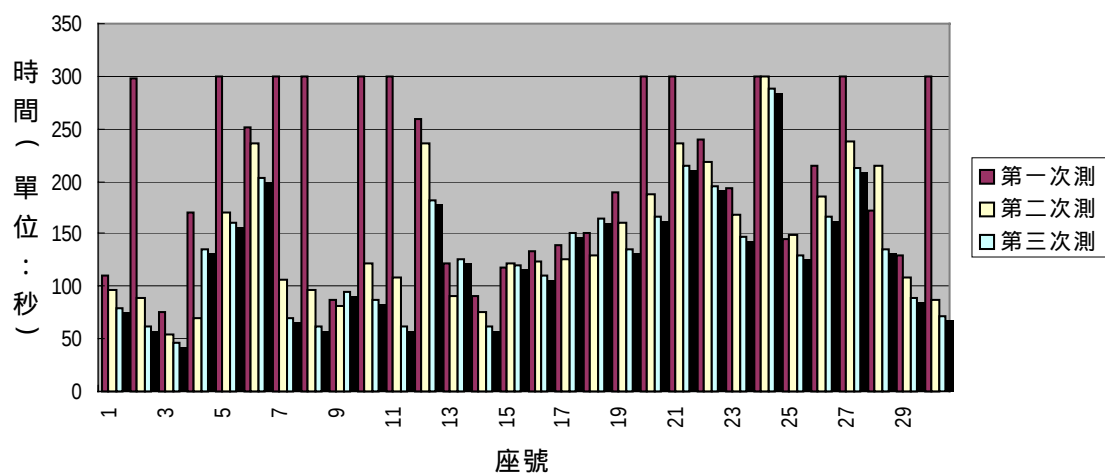
實驗一 學生學習操作 Fdisk 模擬軟體時間紀錄表						
座號	第一次測		第二次測		第三次測	
	成功	時間	成功	時間	成功	時間
1	O	1 分 51 秒	O	1 分 37 秒	O	1 分 20 秒
2	O	4 分 58 秒	O	1 分 28 秒	O	1 分 01 秒
3	O	1 分 15 秒	O	54 秒	O	46 秒
4	O	2 分 50 秒	O	1 分 10 秒	O	2 分 16 秒
5			O	2 分 51 秒	O	2 分 41 秒
6	O	4 分 12 秒	O	3 分 56 秒	O	3 分 23 秒
7	O	5 分 00 秒	O	1 分 47 秒	O	1 分 10 秒
8			O	1 分 37 秒	O	1 分 02 秒
9	O	1 分 27 秒	O	1 分 21 秒	O	3 分 34 秒
10			O	2 分 02 秒	O	1 分 27 秒
11			O	1 分 49 秒	O	1 分 02 秒
12	O	4 分 20 秒	O	3 分 56 秒	O	3 分 02 秒
13	O	2 分 01 秒	O	1 分 30 秒	O	2 分 05 秒
14	O	1 分 30 秒	O	1 分 15 秒	O	1 分 01 秒
15	O	1 分 57 秒	O	4 分 01 秒	O	2 分 30 秒
16	O	2 分 14 秒	O	2 分 04 秒	O	1 分 51 秒
17	O	2 分 20 秒	O	2 分 05 秒	O	1 分 30 秒
18	O	2 分 30 秒	O	2 分 10 秒	O	1 分 45 秒
19	O	3 分 10 秒	O	2 分 40 秒	O	2 分 15 秒
20			O	3 分 08 秒	O	2 分 47 秒
21			O	3 分 56 秒	O	3 分 35 秒
22	O	4 分 00 秒	O	3 分 38 秒	O	3 分 16 秒
23	O	3 分 14 秒	O	2 分 48 秒	O	2 分 27 秒
24	X	6 分 10 秒	X	5 分 26 秒	O	4 分 48 秒
25	O	2 分 25 秒	O	2 分 29 秒	O	2 分 09 秒
26	O	3 分 34 秒	O	3 分 05 秒	O	2 分 46 秒
27			O	3 分 57 秒	O	3 分 33 秒
28	O	2 分 53 秒	O	2 分 35 秒	O	2 分 16 秒
29	O	2 分 10 秒	O	1 分 49 秒	O	1 分 28 秒
30			O	1 分 27 秒	O	1 分 12 秒
成功人數(五分鐘之內)	21 人		29 人		30 人	
平均使用時間(秒)		171 秒		141 秒		131 秒
平均使用時間		2 分 51 秒		2 分 21 秒		2 分 11 秒

- O 五分鐘之內完成者
- X 有完成，但超過五分鐘者
為做不出來者

表二 學生學習操作 Fdisk 模擬軟體時間紀錄表

，表二其長條統計圖如圖十一所示。

三次測驗時間統計比較圖



圖十一 學生三次測驗時間統計圖

討論：從表二和圖十一中，我們可以歸納出底下結論：

1. 學生成功執行 Fdisk 模擬程式的人數，隨著練習次數而增加。第一次測只有 21 人做出來，經過三次練習後，最後全部能在指定的時間內完成硬碟分割的動作。
2. 學生經過多次練習後，其成功完成硬碟分割學生所花的平均時間相對減少了，第一次為兩分五十一秒，到了第三次，時間縮短為兩分十一秒，相信經過更多次練習後，學生完成硬碟分割所需花的時間一定能相對縮小。
3. 在圖十一中，我們把表二中沒有完成硬碟分割或未在時間內完成的學生，所花的時間設成五分鐘(300 秒)，統計畫出長條型圖表，從圖表中我們可以清楚發現一個趨勢，大部分學生完成硬碟分割的時間會隨著練習次數增加而減少，這和上面第二點相呼應，且十分合乎常理。

從以上三點說明不難發現，學生經過多次練習後，可以更快、更熟練的完成硬碟分割的工作，足以說明本軟體是有效的，從及格率發現同學的接受度相當高。

二、依照實驗二設計，我們從二年級學生中抽一班，再從其中抽十位同學進行實驗，學生執行模擬分割軟體練習的時間紀錄如表三。接著我們拿一顆 460MB 硬碟，讓這十位學生實際從事硬碟分割，時間紀錄如表四。我們把表三的第三次測試時間與學生實際從事硬碟分割所花的時間用折線圖作一比較，如圖十二所示，從圖中可以發現，模擬軟體和實際軟體間操作，具有正相關的趨勢，也就是說，同學們在實際從事硬碟分割時所花的時間曲線走勢，接近最後一次執行模擬軟體測量的時間曲線走勢，所以從模擬軟體的操作時間，就可大致了解同學在操作實際分割硬碟的速度，這說明透過本模擬軟體的操作的確可以達到輔助學生加快熟悉硬碟分割技巧的途徑，證明本模擬系統是具有實用性，真的可以區分出每位學生練習後程度的差異。

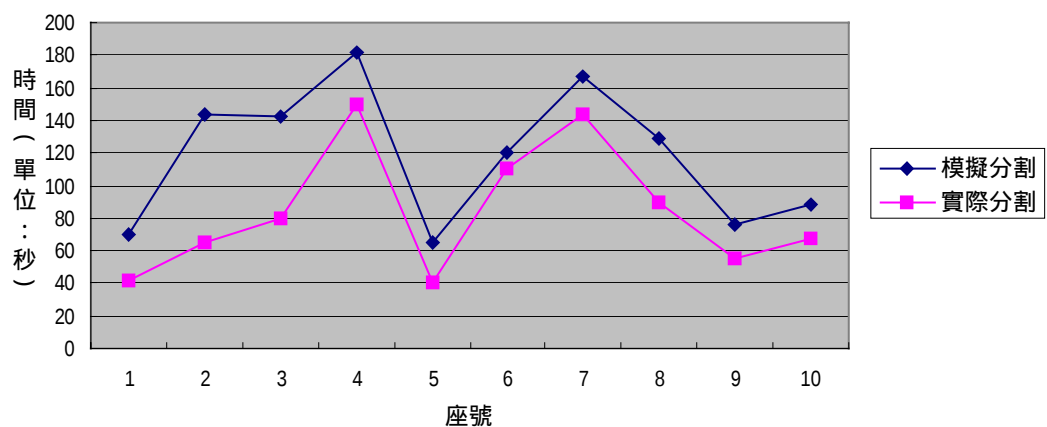
實驗二 學生學習操作 Fdisk 模擬軟體時間紀錄表						
座號	第一次測		第二次測		第三次測	
	成功	時間	成功	時間	成功	時間
1	O	2 分 40 秒	O	1 分 21 秒	O	1 分 10 秒
2	O	3 分 12 秒	O	2 分 56 秒	O	2 分 23 秒
3			O	3 分 37 秒	O	2 分 02 秒
4	O	3 分 20 秒	O	3 分 56 秒	O	3 分 02 秒
5	O	2 分 10 秒	O	1 分 30 秒	O	1 分 05 秒
6	O	2 分 50 秒	O	2 分 10 秒	O	2 分 00 秒
7			O	3 分 25	O	2 分 47 秒
8	O	2 分 30 秒	O	2 分 25 秒	O	2 分 09 秒
9	O	1 分 53 秒	O	1 分 35 秒	O	1 分 16 秒
10	O	3 分 10 秒	O	1 分 49 秒	O	1 分 28 秒
成功人數(五分鐘之內)	8 人		10 人		10 人	
平均使用時間(秒)		163 秒		148 秒		108 秒
平均使用時間		2 分 43 秒		2 分 28 秒		1 分 48 秒

表三 學生學習操作 Fdisk 模擬軟體時間紀錄表

實驗二 學生實際用 Fdisk 分割 460MB 硬碟時間		
座號	第一次測	
	成功	時間
1	O	42 秒
2	O	1 分 5 秒
3	O	1 分 20 秒
4	O	2 分 30 秒
5	O	40 秒
6	O	1 分 50 秒
7	O	2 分 24 秒
8	O	1 分 30 秒
9	O	55 秒
10	O	1 分 08 秒
成功人數(五分鐘之內)	10 人	
平均使用時間(秒)		80 秒
平均使用時間		1 分 20 秒

表四 學生實際用 Fdisk 分割 460MB 硬碟的時間

學生操作模擬軟體與實際分割硬碟的時間表比較



圖十二 學生操作模擬軟體與實際分割硬碟的時間表比較

柒、結論

在「硬體裝修丙級檢定第一站作業系統安裝」中，「硬碟分割」是一個很重要的步驟，也是學生比較陌生的地方，相信透過本模擬軟體，能幫助學生克服這個障礙，使老師在檢定教學上更得心應手。在本報告中我們所要陳述的是「硬碟分割模擬」的「創意」，透過簡單的實驗設計加以佐證本軟體在輔助教學中的實用性與學生接受度。

延續「硬碟分割 Fdisk 模擬軟體的設計」概念推廣，為「硬丙檢定」找出一個軟體解決方案，讓學生即使沒有可供練習的機器設備，也能經由本軟體的輔助，順利通過檢定。

在專題製作過程中，我們也發現一些待克服的地方，留待改進，譬如，表單切換會有螢幕畫面閃動的現象；邏輯磁碟機數目目前最多只允許分割兩個(D、E)的限制，和實際軟體間尚有一段差距；硬碟容量計算只用近似值，沒有很精確計算都是主要缺點，期望能透過不斷使用發現問題，並克服困難，使本模擬軟體更加完備且具有實用性。

捌、參考資料

- [1]張傳旺，「計算機概論 I」，台北，泰宇，p.108~p.122。
- [2]榮新科技主筆，「最新硬體 DIY 應用大全 for Pentium」，台北，松崗，p.3-7~p.3-18，2001。
- [3]北科大工作室，「電腦硬體裝修(丙級)學術科大全」，台北，台科大，p.2-12~p.2-29，2002。
- [4]王秀卿、詹嘉文譯，「Visual Basic 技術問答手冊」，台北，麥格羅希爾，p.9-42~p.9-45，2000。
- [5] http://www.how2use.idv.tw/teachsoft/teach_hdformat.htm
- [6]黃世陽、吳明哲，「Visual Basic 6.0 學習範本」，台北，松崗，p.14-57~p.14-65，2001。

評語

1. 此作品為一輔助教學軟體，可實際應用於“硬丙檢定”之準備上。
2. 唯目前存在的一些限制，如邏輯磁碟機之數目，以及更廣泛深入的錯誤提示與教學還有改善空間。